Die Reiskultur in Bulgarien

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Leipzig.

Vorgelegt von

Assen Georgieff aus Sofia

im Wintersemester 1908/09

Leipzig 1909

Druck von Jachner & Fischer

Die Reiskultur in Bulgarien

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Leipzig.

Vorgelegt von

Assen Georgieff aus Sofia

im Wintersemester 1908/09

Leipzig 1909

Druck von Jachner & Fischer

Angenommen von der philosophisch-historischen Sektion auf Grund der Gutachten der Herren Kirchner und Bücher.

Leipzig, den 20. Februar 1909.

Der Procancellar.
Köster.

Meinen Eltern

in Dankbarkeit und Verehrung

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535728_0037

Inhalt.

Seite

Vorwort IX

I. Teil.

Die Reiskultur im Allgemeinen.

1. Einleitung 1
2. Botanische Merkmale des Reises 2
3. Ursprung und Verbreitung 5
4. Die allgemeine Reisproduktion 9
5. Varietäten und Sorten 15
6. Krankheiten; pflanzliche und tierische Schädlinge 17
7. Wachstumsbedingungen: a) Klima 21
   b) Boden 23
   c) Qualität des Wassers 25
8. Wasserverbrauch 29

II. Teil.

Die Reiskultur in Bulgarien.

1. Geschichte der Reiskultur und deren Organisation: a) erste Epoche — von ihrer Einführung bis zur Befreiung Bulgariens; b) zweite Epoche — von der Befreiung Bulgariens bis zur Gegenwart 32
2. Geographische und topographische Verhältnisse 41
3. Klima 43
4. Geologie und Boden 53
5. Umfang der Anbaufläche und der Produktion des Reises 61
6. Hydrographie und Bewässerung 66
7. Die in Bulgarien angebauten Reissorten 70
8. Düngung 85
9. Fruchtfolge 96
10. Bearbeitung und Vorbereitung des Bodens zur Saat 100
11. Aussaat. — Auswahl des Saatgutes. Aussaatzeit. Vorbereitung des Saatgutes zur Saat. Art der Aussaat. Saatquantum 105
12. Pflege während des Wachstums 111

Seite

13. Krankheiten, Unkräuter und tierische Schädlinge 114
14. Ernte und Ausdrusch 115
15. Roh- und Reinertrag 119
16. Verarbeitung des Reises 130
17. Verwendung des Reises und seiner Nebenprodukte 133
18. Reiskonsumtion und Handel 134
19. Wirtschaftsverhältnisse 143
20. Arbeiterfrage 146
21. Schluß. — Maßnahmen zur Förderung der Reiskultur 148

Anhang. — Erläuterungen über die Ausführung der Analysen 154

Vita 156

Literaturverzeichnis.

Semler, Heinrich. — Die Tropische Agrikultur. 3 Bde. Wismar. 1888

Fesca, Prof. Dr. M. — Beiträge zur Kenntnis der Japanischen Landwirtschaft. 2. Teile. Berlin. 1890 u. 1893.

— — Der Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen. Bd. I. Berlin. 1904

Körnicke, Prof. Dr. Fr. und Werner, Prof. Dr. H. — Handbuch des Getreidebaues. 2 Bde. Bonn. 1885.

Malinverni, Alessio. — Der Reisbau. Ins Deutsche übersetzt von Prof. A. Roncali. Vercelli. 1873.

Oppel, Dr. Alwin. — Der Reis. Bremen. 1891.

Alexandroff, N. — Die Kultur des Reises (russ.). Taschkent. 1905.

Candolle, A. de. — Der Ursprung der Kulturpflanzen. Leipzig. 1884.

König, Prof. Dr. J. — Die Pflege der Wiesen und Weiden. II. Auflage, Berlin. 1906.

Strecker, Prof. Dr. W. — Die Kultur der Wiesen. Berlin. 1906.

Ramm, Dr. E. — Die Landwirtschaft in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Stuttgart. 1895.

Anderlind, Dr. Leo. — Die Landwirtschaft in Ägypten. Leipzig und Prenzlau.

Nagai, Dr. Schinkizi. — Die Landwirtschaft Japans. Dresden. 1887.

Liebscher, Dr. Georg. — Japans landwirtschaftliche und allgemeinwirtschaftliche Verhältnisse. Jena. 1882.

Franck-Oberaspach, Dr. Fr — Düngung und Düngemittel. Hannover. 1908.

Krafft, Prof. Dr. Guido. — Die Ackerbaulehre. VII. Auflage. Berlin 1899.

Thiel, Dr. H. — Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. X (1881), XI (1882) u. XIII (1884).

Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. XXX (1884), XXXII (1886), XXXIX (1891), XXXXI (1892) u. XXXXIV (1894).

Der Tropenpflanzer. — Zeitschrift für tropische Landwirtschaft. Bd. V (1901) u. VI (1902).

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. XVII. 1907.

Mentzel und von Langerkes landwirtschaftlicher Kalender. 1908.

Jirecek, Dr. C. — Das Fürstentum Bulgarien. Prag-Wien-Leipzig. 1891.

Kanitz, F. — Donau-Bulgarien und der Balkan. III. Auflage. Leipzig. 1882.

Pantschow, Dr. Wlad. — Die Agrarverhältnisse des Fürstentums Bulgarien in ihrer geschichtlichen Entwicklung. Leipzig. 1893.

Ilieff, Dr. Paul. — Die Landwirtschaft in Bulgarien. Leipzig. 1902.

Prinz von Battemberg, Franz Joseph. — Die volkswirtschaftliche Entwicklung Bulgariens. Leipzig. 1891.

Kassner, Prof. Dr. C. — Die Verteilung der Niederschläge im Fürstentum Bulgarien (bulg. Übersetz.). Sofia. 1907.

„Ikonomitschesko Spisanie“ (bulg.). IV. Jahrgang. 1900. Heft 8 u. 9.
„Sadovo“, Zeitschrift (bulg.). 1898 Heft 4 und 1908 Heft 3 u. 4.
Direction Générale de la Statistique. — Sofia.
Meteorologische Ermittlung aus der zentralen meteorologischen Station in Sofia.
Amtliche Ermittlungen aus dem „Wodno Otdelenie“ in Philippopol.
Jahresberichte der staatl. landwirtschaftlichen Versuchsstation in Sadovo, Bulgarien. 1903, 1904, 1905, 1906 u. 1907.
Die jährlichen Berichte des Kreishauptmanns von Philippopol. 1889, 1890, 1891, 1900, 1902, 1903, 1904.
Die jährlichen Berichte des Kreishauptmanns vom Tatar-Pasardzik. 1891, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899.
Erste Konferenz über die Reiskultur. Philippopol. 1908.
Böhmer, Dr. C. — Anleitung zur Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe. Berlin. 1906.

Die Reiskultur in Bulgarien.

Vorwort.

Die große Bedeutung, welche die Reiskultur als ein Zweig der Gesamtproduktion Bulgariens für das ganze Land hat, gab mir den Anlaß zur Abfassung der vorliegenden Arbeit. Der Umstand, daß diese Kultur, deren Rentabilität weit höher als die der anderen Getreidefrüchte gepriesen wird, in Bulgarien alle Bedingungen zu ihrem günstigen Fortkommen findet, sichert ihr Bestehen und bringt zu der festen Überzeugung, daß ihr weiteres Gedeihen nicht zu bezweifeln ist. Die stets im Wachstum begriffene Reisproduktion ist bestrebt, nicht nur den Konsumtionsbedürfnissen des Landes entgegenzukommen und die Konkurrenz des ausländischen Reises zu überwinden, sondern auch mit dem über den Konsum hinaus erzeugten Reis für den Export zu sorgen. Es würden dadurch nicht geringe Beträge vom Volksvermögen erspart werden. Außerdem schafft die Reiskultur durch ihre Intensivität großen Schichten der ländlichen Bevölkerung volle Beschäftigung, indem sie diesen die Existenz sichert und ihnen eine günstigere Stellung im sozialen Leben gewährt.

Bei der Besprechung der Reiskultur in Bulgarien haben wir uns nicht damit begnügt, nur die dortigen gegenwärtigen Verhältnisse in diesem Lande zu schildern, sondern sie auch mit denjenigen anderer Produktionsländer zu vergleichen und dadurch auf ihre Schattenseiten und deren Beseitigung aufmerksam zu machen gesucht. Dazu sind wir vom alleinigen Wunsch geleitet worden, auf die vollkommenste Verbesserung der einheimischen Reiskultur und ihre Organisation hinzuwirken und sie dadurch in die Höhe zu bringen.

Im I. Teil dieser Arbeit besprechen wir den Reis und seine Kultur in allgemeinen Zügen, welche über die Natur des Reises und seine Wachstumsbedingungen, wie auch über die Stellung, welche die Reiskultur in der Welt-

produktion einnimmt, Erläuterungen geben. Der II. Teil dagegen befaßt sich speziell mit der Reiskultur Bulgariens, indem er ein möglichst klares Bild ihres Zustandes zu geben sucht.

Die Literatur, welche uns bei der Erforschung der einheimischen Reiskultur zur Seite stand, war äußerst beschränkt; überhaupt ist die bulgarische Literatur auf dem Gebiete der Landwirtschaft noch ziemlich arm. Außer dem wenigen Material, welches in einigen bulgarischen Zeitschriften stand, haben wir noch die amtlichen Ermittlungen der meteorologischen Zentralstation in Sofia, der „Abteilung der Gewässer“ („Wodno Otdelenie“) in Philippopol und der Direktion der Statistik in Sofia, wie auch die jährlichen Berichte der Versuchsstation in Sadovo benützt. Etwas mehr Material und Erläuterungen über die Reiskultur und ihre Organisation in Bulgarien brachten die Referate der ersten Reiskonferenz, welche in Philippopol vom 6. bis 10. März 1908 abgehalten wurde.

Um mich über die Reiskultur in Bulgarien persönlich zu unterrichten und alle Verhältnisse an Ort und Stelle näher in Betracht ziehen zu können, wie mich auch mit den für die Untersuchung erforderlichen Materialien zu versorgen, habe ich im Sommer 1907 eine Studienreise in alle Gebiete der Reiskultur unternommen.

Allen amtlichen wie privaten Organen, welche den persönlichen wie den schriftlichen Anfragen bereitwillig entgegengekommen sind, spreche ich an dieser Stelle meinen Dank aus.

Besonders fühle ich mich verpflichtet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Hofrat Professor Dr. Kirchner, der mich bei der Ausführung dieser Arbeit mit Rat und Tat unterstützte, hierdurch den herzlichsten Dank auszusprechen.

I. Teil.

Die Reiskultur im Allgemeinen.

1. Einleitung.

Der Reis nimmt eine hervorragende Stellung unter den wichtigsten Nahrungsmitteln des Menschen ein. Er wird fast von einem Drittel der ganzen Menschheit als tägliche Nahrung gebraucht. So ernährt sich die größere Zahl der Bewohner von Indien, China, Japan, dem Malaiischen Archipel u. a. fast ausschließlich von Reis. Außerdem erkennt ihn die ganze übrige Menschheit als vorzügliche Nahrung an und wenn er, wie erwähnt, auch nicht immer in demselben Maß zur Verwendung kommt, kann man doch fast annehmen, daß sein Verbrauch eine außerordentlich große Verbreitung hat. „Mit vollem Recht", spricht Oppel, „kann man sagen, daß die reichliche Hälfte der Menschheit vorzugsweise von Reis lebt, während ihn die kleinere mehr oder weniger verwendet".[1])

Obwohl er infolge seiner Wachstumsbedingungen nicht in allen Ländern gebaut werden kann, findet man ihn doch als Handelsartikel auf allen Märkten vertreten, wodurch er eine bedeutende Rolle im Welthandel spielt. Seine Kultur, die oft nur die einzige Beschäftigung einer breiten Masse ländlicher Volksschichten bildet, gibt diesen die Möglichkeit der Existenz und die Beteiligung an der Weltproduktion. Andererseits gewährt die auf der Bearbeitung des Reises beruhende Industrie einer ungezählten Masse Arbeiter den Lebensunterhalt. In den gewaltigen Reismühlen, deren beispielsweise Bremen drei und Hamburg fünf zählt, bereitet man den ungeschälten Reis zum Genusse vor, indem man die Spelzen und die Schalen entfernt, und ihn nach dem Polieren dem Handel zuführt. Solche Reismühlen trifft man nicht nur in den Produktionsländern, sondern auch in großen Entfernungen von diesen an.

[1]) Prof. Dr. Alwin Oppel. — Natur und Arbeit. Leipzig u. Wien. 1904. Bd. II. Seite 138.

Die ausschließlichen Bedingungen, welche dem Reis die Kultur und Verbreitung in allen Gegenden der warmen und gemäßigten Zone ermöglichen, gewähren ihm zweierlei Bedeutung. Einmal darin, daß er als Sumpfpflanze die Möglichkeit gibt, weite Strecken außerordentlich fruchtbaren Landes zu benützen, welche wegen ihrer sumpfigen Eigenschaften die Kultur anderer Nutzpflanzen nicht gestatten, und zweitens darin, daß bei der Kultur der Sumpfgegenden eine Bewegung des Wassers ermöglicht und erforderlich ist; und da dieselben zu gewisser Zeit abgetrocknet werden, so vermindern und beschränken sich die sonst stark verbreiteten Sumpfkrankheiten, was für das allgemeine Volkswohl von großer Bedeutung ist. Es tritt auch eine Regelung des Wasserstandes in den Sümpfen ein, welche einen gewissen Einfluß auf die Atmosphärilien ausübt. Der Reis besitzt außerdem die Eigenschaft als Nahrung der Bevölkerung in warmen Klimaten besonders geeignet zu sein. Sein Genuß erhitzt nicht, er säuert nicht im Magen, was gegen die häufigen Leberbeschwerden von großer Wichtigkeit ist und wirkt auf Ruhr und andere Darm- und Magenkrankheiten heilend ein. Eine Abkochung von Reis, sogenannter Reisschleim, wird in allen heißen Tiefländern als das beste Mittel gegen die daselbst am häufigsten auftretende Krankheit, die Ruhr, betrachtet.[1]) Das kann schon als Ursache für seine große Verbreitung unter der tropischen Bevölkerung betrachtet werden, und nebenbei ist es bekannt, daß er die erforderlichen Nährstoffe enthält und „selbst bei langdauerndem Genusse keinen Überdruß erregt".[1])

Allerdings ist er an Eiweiß verhältnismäßig arm, dagegen an Kohlehydraten sehr reich, wobei das Verhältnis jenes zu diesen wie 1 : 10.3 ist.[2]) Wenn ein Europäer sich beispielsweise nur mit Reis ernähren wollte, müßte er, da er nach seinem durchschnittlichen Körpergewicht täglich 125 g verdaulichen Eiweißes bedarf, täglich mindestens 1.25 kg nicht bearbeiteten, sondern nur entspelzten Reis verzehren. Es verbrauchen namentlich die Ostasiaten, deren durchschnittliches Körpergewicht geringer als dies des Europäers ist, eine ziemlich diesem Quantum entsprechende Reismenge zu ihrer täglichen Nahrung. So genießt ein malaiischer Arbeiter Hinter-Indiens monatlich 28 kg Reis, der Siamese sogar 32 kg, während der Japaner oder Chinese sich nicht mit weniger als 1 kg täglich begnügt.

---

2. Botanische Merkmale des Reises.

Der Reis (Oryza sativa L.), ein Glied der großen Familie der Gramineen, spielt unter den Getreidepflanzen (Cerealien) eine bedeutende Rolle. Er ist eine einjährige Pflanze, welche Halme von 50—170 cm und mehr treibt. Die einblütigen Ährchen sind in einer Rispe, welche 30—60, sogar 100 Samen-

[1]) H. Semler. — Die Tropische Agrikultur. Wismar. 1888. Bd. III. S. 3. —
[2]) Werner. — Die Sorten und der Anbau des Getreides. Bonn. 1885. Bd. II. S. 981.

körner trägt, angeordnet. Nach Ramm[1]) soll es auch Rispen geben, welche 100—400 Körner tragen. Die untenbefindlichen Ährchen tragen männliche und am Wipfel weibliche Blüten.[2]) Die Frucht ist von zwei Spelzen umhüllt, die äußere fünf-, die innere dreinervig; die letztere besitzt einen Mittelnerv, was bei den anderen Getreidearten, welche mit zwei Seitennerven versehen sind und meist Kiele bilden, nicht vorkommt. Die äußere Spelze trägt häufig eine Granne, welche sich immer an der Spitze, und nicht wie beim Hafer auf dem Rücken, befindet. Als Ausnahme erwähnt Körnicke ein Ährchen vom javanischen Reis, an welchem auch die innere Spelze Granne besaß, die sogar größer war als die andere.

Je nach der Farbe der Spelzen unterscheidet man gelben, weißen, roten, braunen und schwarzen Reis. Jede Blüte enthält sechs Staubgefäße (bei den anderen Getreidearten nur fünf) mit kugligen, blaßgelben Staubkörnern, einen kahlen Fruchtknoten ohne Gipfelpolster, zwei Griffel und eine sprengwedelförmige Narbe. Die Frucht, welche ein Korn von 1—$1^1/_1$ cm Länge darstellt, ist kahl, im Querschnitt elliptisch, ohne Längsfurche seitlich stark zusammengedrückt, und bleibt beim Drusch von den Spelzen eingeschlossen, was auf Scheinfrucht hinweist.[3]) Sie ist gewöhnlich durchsichtig, kann aber auch matt sein. Die Ursache dieser Erscheinung liegt, im Gegensatz zu anderen Getreidearten, darin, daß der Eiweißkörper in seinem äußeren Umfange mehlig, innen aber glasig ist.[4]) Nur der Klebreis erscheint immer matt.

Der Keimling, der am Grunde einer schmalen Kante liegt und kaum $^1/_3$ so lang als die Frucht ist, besitzt nur ein Würzelchen. Der Eiweißkörper ist glasig, nur an gewissen Stellen zuweilen mehlig; der Keimling enthält außerdem feinkörnige Stärke, was nur noch beim Mais, der Mohr-, Rispen- und Kolbenhirse vorkommt.[5])

Die Stärkemehlkörner der Frucht sind aus sehr zahlreichen kleineren zusammengesetzt. Sie sind nicht wie bei den anderen Getreidearten kugel- oder linsenförmig, sondern drei-, vier- und mehreckig.

Die Stärkekörner des Klebreises (Oryza glutinosa) haben die Eigentümlichkeit sich mit Jod nicht wie gewöhnlich blau, sondern gelbbraun zu färben und auch bei völliger Sättigung nicht schwarz zu werden. Diese Erscheinung ist bisher nur beim Klebreis bekannt. Die Stärke des gewöhnlichen Reises färbt sich dagegen in der Regel blau.

Die Spindel der Rispe ist glatt und wird nach der Spitze zu unbedeutend rauh und kahl. Die Zweige der Rispe haben zu der Hauptaxe nicht zweizeilige, sondern, wenn auch nicht immer ganz regelmäßig, spiralige Stellung. Die Ährchenaxe ist kurz und verdickt.

[1]) Dr. E. Ramm. — Die Landwirtschaft in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Stuttgart. 1895. S. 46. — [2]) Semmler. a. a. O. Bd. III. S. 2. Ebenso: Roxburgh. — Flora Indica. 2. S. 204. — [3]) Körnicke. — Die Arten und die Varietäten des Getreides. Bonn. 1885. Bd. I. S. 4. — [4]) Ibidem. S. 224. — [5]) Ibidem. S. 6.

Der Reis zeichnet sich durch eine außerordentliche Bestockungsfähigkeit aus; nach Ramm[1]) treiben sogar aus einem Korn 30—100 Halme. Der Halm ist hohl, kahl, fest und mit harten Knoten versehen, welche je nach der Sorte in der Reife gelb oder dunkel aussehen.

Die Blattscheiden sind offen, zusammengedrückt, kahl, glatt und nach Art der Wasserpflanzen mit großen Interzellularräume ausgerüstet. Das Blatthäutchen (Ligula) ist sehr lang und zugespitzt, kahl, weißlich und spaltet sich leicht in zwei Teile. Bei den oberen Blättern ist dasselbe viel kürzer, abgerundet, unregelmäßig gezähnt, äußerst kurz behaart, blaßgrün und mehr oder weniger rotbraun gestreift. Die Blattspreite ist, soweit sie noch in der Knospe liegt, gerollt; sie ist lineal, gegen die Mittellinie gleichseitig oder mehr oder weniger ungleichseitig, und erreicht eine Länge von 25 cm und eine Breite bis 2 cm. Am unteren Teile befinden sich weite Interzellularräume. Der Mittelnerv der Blattspreite tritt an der Unterseite stärker hervor, die Seitennerven dagegen auf der Oberseite. Die letztere ist gewöhnlich behaart und schwach rauh, während die Unterseite kahl oder nur mit vereinzelten Haaren besetzt ist. Die Ränder sind dagegen immer rauh.

Die büschelartige, faserige Wurzel kann eine große Zahl Fasern besitzen. So waren an einer Reispflanze auf lehmigen Boden bei Tatar-Pasardzik (in Süd-Bulgarien) mit siebenhalmiger Bestockung 182 Fasern an der Wurzel vorhanden, bei einer anderen Pflanze mit vierhalmiger Bestockung dagegen 128 Fasern.

Ein genaueres Bild vom Wurzelsystem des Reises bringen die Keimversuche und die darauffolgenden Kulturen im Laboratorium des Prof. Brizi-Mailand.[2]) Die Oberhautzellen der Wurzeln verkorken sehr bald und nur wenige behalten innerhalb der nur einige mm langen Zuwachszone die Durchlässigkeit ihrer Wände bei. Wurzelhaare bilden sich in mäßig feuchter Erde reichlich, in sehr wasserreichem Boden weniger, im Wasser gewöhnlich gar nicht aus. Das Wachstum der Wurzeln geht im Wasser schneller vor sich als im Erdboden. Bei guter Bodenbearbeitung vermögen die Wurzelfasern bis über 80 cm tief einzudringen. Je tiefergehend und verzweigter das Wurzelsystem ist, desto üppiger zeigt sich der Wuchs der Pflanze und desto ertragreicher ist diese. Die im Freien angestellten Beobachtungen ergaben, daß die Wurzeln auf gesunden Reisfeldern eine reiche Entwicklung fanden, während sie auf erkrankten nur kümmerlich ausgebildet waren.

Da der Reis sich durch einige Merkmale — Frucht ohne Längsfurche, am Keimling nur ein Würzelchen, Fruchtknoten ohne Gipfelpolster u. a. — von den eigentlichen Getreidearten unterscheidet, so pflegt man ihn als „unechtes“ Getreide zu bezeichnen, während man den ersteren die Bezeichnung „echt“ gibt.[3])

[1]) a. a. O. S. 46. — [2]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. XVII. Bd. 1907. S. 357. — [3]) Körnicke. a. a. O. S. 21.

Das Aufblühen der Blüten beginnt an der Rispenspitze und scheint während des ganzen Tages vor sich zu gehen, und zwar beginnt die Entwicklung von den obersten Ährchen nach abwärts; an den Rispenzweigen findet dieselbe Reihenfolge statt. Die Befruchtung der Blüten erfolgt durch Fremdbestäubung. Die Spelzen öffnen sich und lassen die Staubbeutel nach außen treten, wo sie platzen und den Blumenstaub in die Luft fliegen lassen. Dann öffnen sich die Spelzen noch weiter, indem die Narben heraustreten, fremden Staub erwartend. Der Reis ist also, wie der Roggen, Fremdbefruchter. Da die obersten Ährchen zuerst blühen und sich am besten entwickeln können, bilden sie auch die besten Körner aus. „Die Japaner streifen daher beim Reis vor der eigentlichen Ernte die obersten Scheinfrüchte ab, um das beste Saatgut zu erhalten.“ [1])

---

3. Ursprung und Verbreitung.

Über die Heimat des Reises herrscht, trotz aller Nachforschungen, immer noch keine genügende Klarheit, infolgedessen gehen die Meinungen auseinander. Durch die Behauptung, daß die Wildformen des Reises auf seine Heimat hinweisen, ist man zu keinen Resultaten gekommen; denn es ist noch immer fraglich, ob die gefundenen Pflanzen wirklich die wilden Stammformen darstellen, oder nur solche, welche von ursprünglichen Kulturen herstammen.

So findet Roxburgh [2]) ihn beispielsweise in den Circars (Ost-Indien) häufig wild, wo er niemals kultiviert worden sein soll. Der wilde Reis, bei den Telingas Newari genannt, findet sich als Nivara im Sanskrit früh erwähnt und oft angeführt. Am Ende des vorigen Jahrhunderts wurde er wild in Ost-Indien von König und Klein exemplarweise im Herbarium Willdenow gesammelt, und ist dies in neuerer Zeit wiederholt von J. D. Hooker und Thomson, ferner auch von Thwaites auf Ceylon und von Zollinger auf Java geschehen. Dort weist das Abfallen der Scheinfrüchte wirklich auf eine wilde Form hin. [3])

Nach Barth. Rohlfs und Schweinfurth ist dagegen eine wilde Form in Zentralafrika von Chartum bis gegen die Mündung des Senegals sehr verbreitet, wo sie die Gewässer stellenweise in dichtem Kranze umfriedigt. Dieser Reis wurde von Kotschy „Oryza punktata“ genannt. Man findet ihn sogar in Gegenden, wo die Einwohner keinen Reisbau treiben und den wilden unbenützt lassen, welche Tatsache man auch anderweitig oft beobachtet hat. Daß seine Scheinfrüchte abfallen, erwähnt Schweinfurth [4]) ausdrücklich. Sowohl dieser wilde Reis, als auch der in Ostindien gefundene, wird als

[1]) Körnicke. a. a. O. S. 14. — [2]) Flora Indica. 1883 bei Körnicke. a. a. O. S. 227. — [3]) Körnicke. a. a. O. S. 228. — [4]) Im Herzen von Afrika. — I. 1874 bei Körnicke. a. a. O. S. 228.

besonders schmackhaft bezeichnet. An der ganzen Küste von Ostafrika wird der unentspelzte Reis „Padi“ genannt, was Semler[1]) als Beweis dafür annimmt, daß derselbe von indischen Kaufleuten in Ostafrika eingeführt worden ist.

Ferdinand Müller dagegen nennt als Heimat des Reises Australien, ohne dafür jedoch Belege beizubringen. Es erscheint dies unwahrscheinlich, da sich der Reis dort nur durch zufälliges Austreuen eingebürgert haben kann. Dabei weiß man sicher, daß bei der Entdeckung Australiens kein Getreide dort aufgefunden worden ist.[2])

Auch in Brasilien findet man hier und da den Reis in größeren Mengen scheinbar im wilden Zustand vor.

Nach alten Schriften und Denkmalen sucht man dagegen seine Heimat viel eher in Indien oder China als irgendwo anders. Man fand nämlich in den ältesten sprachlichen Denkmalen Indiens auch viele Nachweisungen für diese Kultur. In den ältesten vedischen Liedern, den sogenannten Rigveda-sammlungen, kommt das Sanskritwort für Reis, „vrihi“, noch nicht vor. Dagegen enthalten die etwas jüngeren Lieder des Atharvaveda und die Yagatexte, welche in der Mitte des zweiten Jahrtausend vor Christo entstanden sein sollen, mehrfach direkte Erwähnungen der Reisfrucht. „Reis und Gerste“, steht da u. a., „sind die Nahrung, die der Erdboden trägt, sie sind gleichsam Einatmen und Ausatmen, d. h. die Lebensbedingungen, sie sind die beiden Heilmittel, die unsterblichen Söhne des Himmels“.[3]) In der sogen. Taittiriyasamhita werden bereits verschiedene Sorten des Reises als heller, weißer und dunkler unterschieden; auch kommt noch schnellreifender (açu vrihi) und großer Reis (mâha vrihi) vor. Die schnellreifende Sorte wird in einer anderen Sammlung als die „in 60 Tagen reifende“ bezeichnet, worunter man den Bergreis (Oryza montana) zu verstehen hat. Endlich ist hier auch von „nivara“ oder wildem Reis die Rede.[4])

Nach diesen schriftlichen Sammlungen ist es klar genug, daß die Reiskultur in Indien schon im zweiten Jahrtausend vor Christo entwickelt gewesen ist.

Erst durch Alexanders Zug nach Indien ist der Reis auch den Griechen bekannt geworden.[5]) Der erste Schriftsteller, der ihn erwähnt, ist Aristoteles im 4. Jahrhundert vor Christo; er spricht von Wein aus Oryze, während Theophrast ihn als eine in Indien angebaute Pflanze erwähnt.

Den griechisch-römischen Ärzten diente der Reis zur Herstellung eines schleimigen Medikaments, der aber, wie sich aus einer Stelle in Horaz' Satiren ergibt, damals ziemlich teuer gewesen sein muß. Als gewöhnliche Speise wurde er im klassischen Altertum wohl wenig verwendet, wie es auch nicht wahrscheinlich ist, daß Anpflanzungsversuche gemacht worden sind. Zur Zeit

[1]) a. a. O. Bd. III. S. 10. — [2]) Körnicke. a. a. O. S. 19. — [3]) Dr. Alwin Oppel. — Der Reis. Bremen. 1891. S. 2. — [4]) Oppel. a. a. O. S. 2. — [5]) A. de Candolle. — Der Ursprung der Kulturpflanzen. Leipzig. 1884. S. 488.

von Christi Geburt war aber der Reis den Römern als Handelsprodukt schon hinlänglich bekannt.

Nach dem bisher gesagten muß man zu dem Schlusse gelangen, daß Indien die Heimat des Reises ist, zu welchem Resultat schon mehrere Autoren gekommen sind. Jedoch läßt sich die Richtigkeit dieser Anschauung bestreiten, denn es gibt ein anderes schriftliches Denkmal, welches von der Reiskultur in einer weit früheren Zeit, als es bei Atharvaveda und bei den Sanskritwerken der Fall war, spricht. Dies ist der Schuking der Chinesen oder der „Klassiker der geschichtlichen Aufzeichnungen", eine Zusammenstellung historischer Dokumente, welche fast allgemein dem berühmten Gesetzgeber und Philosoph Confucius zugeschrieben wird und die Zeit von 2357 bis 720 vor Christo umfaßt. An einer Stelle dieses Denkmales sind die Drainage- und Bewässerungswerke beschrieben, welche der Kaiser Yan am Yantsekiang um das Jahr 2356 vor Christo erbaut hat. Die Art der Einkünfte, welche der Kaiser von den Reisländereien bekam, ist ebenfalls angedeutet. Und zwar gab es Domänen auf 500 Le Entfernung von der Stadt. Das erste Hundert Le hatte die Abgaben in ganzen Pflanzen zu liefern, das zweite Hundert — das Korn und die Hälfte des Strohes, das dritte Hundert brachte die Frucht in Ähren, das vierte — die Körner mit den Spelzen und das fünfte — den reinen Reis.

Wenn man sich auf die Richtigkeit dieser chinesischen Chronologie stützen will, muß man annehmen, das China die Heimat der Reiskultur sei, denn weiter führen uns keine anderen Quellen in die Zeitepoche zurück.[1])

Diese Behauptung wird durch folgendes gestützt. Schon 2800 Jahre v. Chr. spielt der Reis in China bei den vom Kaiser Schin-Nong festgesetzten Festlichkeiten die Hauptrolle.[2]) Der Kaiser selbst mußte mit eigener Hand den Reissamen ins Feld werfen, während dies mit den anderen vier Früchten gleichzeitig von den Prinzen seines Hauses geschah. Die größte Ehre wurde also dem Reis zuteil. Alle fünf Fruchtarten werden von den Chinesen als einheimisch angesehen, und de Candolle gibt zu, daß dies hinsichtlich des Reises sehr wahrscheinlich sei, weil seine Verwendung allgemein und alt, und zwar in einem mit Kanälen und Flüssen durchzogenen Lande — Bedingungen, welche den Wasserpflanzen durchaus günstig sind.

de Candolle vermutet, daß die Indier den Reis später in Gebrauch nahmen als die Chinesen, und daß sich derselbe noch später gegen den Euphrat hin verbreitete. Dies soll namentlich vor der Invasion der Arier nach Indien geschehen sein.[3])

Da aber in sanskritischer Zeit ein Verkehr zwischen Indien und China nicht nachgewiesen worden ist, so wird die Vermutung angedeutet[4]), daß der

[1]) Oppel. a. a. O. S. 4. — [2]) de Candolle. a. a. O. S. 487. — [3]) de Candolle. a. a. O. S. 488. — [4]) Oppel. a. a. O. S. 5.

Reis zwei selbständige Zentren für die Entwicklung seiner Kultur hatte, nämlich China und Indien. Körnicke[1]) dagegen ist geneigt als ursprüngliche Heimat des Reises Afrika anzunehmen, gibt aber zu, „daß sich ebenso gewichtige Gründe für die entgegengesetzte Ansicht aussprechen lassen".

Wenn man sich also der Annahme anschließt, daß China und Indien die zwei selbständigen Zentren sind, in denen der Reis seine Entstehung fand, kann man vermuten, daß die weitere Ausbreitung des Reises von dort aus stattgefunden hat. Und zwar von Indien nach Babylonien, von wo er vielleicht nach mehr als 1000 Jahren nach Syrien und erst zwei oder drei Jahrhunderte später nach Aegypten übergeführt worden ist. Daß die Reiskultur hier noch früher bestanden hätte, ist nicht anzunehmen, da alle Nachweise dafür fehlen. Es will nämlich der Engländer Wilkinson [„The Ancient Egyptians"][2]) den Reis auf einem altägyptischen Grabmal in Theben erkannt haben, was aber sehr zweifelhaft ist, weil keine Andeutungen für Reis sprechen und ebenso gut eine andere Frucht angenommen werden kann. Außerdem sagt keiner von den Schriftstellern des klassischen Altertums vom Vorhandensein des Reises in Aegypten ein Wort, sogar Plinius nicht, der in seiner „Historia naturalis" eine Liste der ägyptischen Pflanzen vorlegt.

Man glaubt, daß der Reis aus China sich nach Korea, Japan, nach den Inseln des chinesischen Meeres, wie Formosa u. a., und endlich nach den Philippinen ausgebreitet hat. Aus Indien dagegen soll sich der Reis sehr früh nach Persien verbreitet haben, denn man findet ihn unter dem Namen „brizi" in den ältesten sprachlichen Denkmalen der Iranier vor. Aus Indien gelangte der Reis außerdem nach Ceylon, Birma, Siam und endlich nach den Sunda-Inseln. Nach Ceylon soll die Reiskultur nach der Überlieferung erst 543 v. Chr. aus Indien eingeführt worden sein.[3])

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Verbreitung des Reises mit der Verbreitung der indischen Religion und Kultur Hand in Hand gegangen ist.

Durch die Malayen ist der Reis von den Sunda-Inseln nach Madagaskar gebracht worden.

Von Persien dagegen verbreitete sich der Reis nach dem heutigen Turkestan, dem alten Baktrien, wo er bereits von den Begleitern Alexander des Großen vorgefunden wurde, und gelangte von hier nach den Niederungen des Euphrats. Durch die Perser wurde er auch den Türken, Kaukasiern und Arabern bekannt. Die Türken brachten den Reis nach der Balkanhalbinsel mit, und zwar erst in das obere Tal der Maritza; bei Philippopol gab es beispielsweise schon im 16. Jahrhundert Reisfelder. So erzählt der österreichische Diplomat und Schriftsteller Augier Ghislain de Busbecq, ein Flanderer von Geburt, in den „Legationis Turcicae epistolae quatuor" (Paris 1589), „er habe in sumpfigen und wasserreichen Gegenden den Reis wie Weizen wachsen gesehen.[4])"

[1]) a. a. O. S. 228. — [2]) Oppel. a a. O. S. 4. — [3]) Der Tropenpflanzer. VI. Jahrgang. 1902. S. 192. — [4]) Oppel. a. a. O. S. 7.

Die Araber andererseits haben den „eruz“ nach Aegypten mitgebracht, von wo sie ihn später in Spanien, wie dies auch der spanische Name „Arroz“ andeutet, auf Sizilien und in Ostafrika eingeführt haben.

Nach Italien wurde der Reis entweder direkt aus Spanien oder unmittelbar aus Aegypten gebracht. Die ersten Reiskulturen in Italien in der Nähe von Pisa datieren aus dem Jahre 1468.[1]) Dies Datum wird aber durch zwei andere Datums der Einführung der Reiskultur in Italien bestritten, und zwar 1521 und 1532.[2]) Im Jahre 1521 sollen die Novaresen, welche unter Karl V. Mailand belagerten, den Reis verbreitet haben. Viel überzeugender soll aber die zweite Angabe sein, nach welcher die Einführung des Reises dem Kapitän der Republik Venedik, Theodoro Trivulzi, 1532 zu verdanken ist.

Nach Amerika ist der Reis von den Spaniern und den Portugiesen übertragen worden, zuerst in die von ihnen besetzten Länder und von hier nach Westindien, Brasilien, Columbien, Zentralamerika und Mexiko. In Nordamerika — Carolina — sind die ersten Kulturversuche mit Reis im Jahre 1647 gemacht worden, von wo gegenwärtig der berühmte Carolina-Reis, den man auf allen Weltmärkten bevorzugt, ausgeführt wird.

---

4. Die allgemeine Reisproduktion.

Im Umfang der Produktion steht der Reis hinter den anderen Getreidearten nicht zurück. Da aber seine Kultur niemals nach Ort und Zeit beständig war und ist, so ist auch der Umfang seiner Produktion fortwährenden Schwankungen unterworfen. Nur in Ländern, wie China, Japan, Indien u. a., wo die Reiskultur von den natürlichen Verhältnissen bedingt ist und wegen der sumpfigen und wasserreichen Gegenden keineswegs durch andere Kulturen ersetzt werden kann, hat sich der Reis ein ständiges Heim erworben und pflegt eine mehr oder weniger bestimmte Produktionsmenge zu liefern. In Ländern dagegen, wie Italien, Spanien, Bulgarien u. a., wo die Reiskultur für die einheimische Bevölkerung nicht von so großer Bedeutung ist, also nicht das einzige Nahrungsmittel bildet, schwankt die Reisproduktion in verschiedenem Umfang. Dies wird teilweise durch den Umstand verursacht, daß die natürlichen Bedingungen der Reiskultur bei ihrer unrationellen Verwendung Sumpfkrankheiten (Malaria) hervorrufen, und dadurch auf die Gesundheit der Bevölkerung schlechte Wirkung ausüben. Es pflegen deswegen die Regierungen oft Maßnahmen zu ergreifen, um diese Kultur nur auf die, für andere Kulturpflanzen ungeeigneten, Flächen zu beschränken. Ob damit die erwünschten Resultate erreicht werden,

[1]) de Condolle. a. a. O. S. 489. — [2]) Thiel. — Landwirtschaftliche Jahrbücher. XI. (1882). S. 263.

um den sonst verbreiteten Sumpfkrankheiten Einhalt zu tun, darüber läßt sich sehr viel streiten, und wir wollen hier diese Frage nicht zur Entscheidung bringen. Es ist aber jedenfalls Tatsache, daß die Maßnahmen der Regierungen immer eine Verminderung der Reisproduktion mit sich gebracht haben, welche sich oft sogar in sehr kurzen Perioden geltend macht. So wurde beispielsweise in Italien im Jahre 1894 eine Fläche von 165 000 ha mit Reis angebaut, welche einen Ertrag von 5 738 000 hl abgeworfen hat. Dieser Ertrag fiel nur zwei Jahre später bis auf 3 726 740 hl.

Die gesamte mit Reis angebaute Fläche, welche für gewisse Länder immer noch unbekannt ist, schätzt man für die gesamte Erde auf etwa 70 000 000 ha Diese Fläche ergibt eine jährliche Ernte von etwa 120 Mill. Tonnen Reis, der man einen Wert von 8—10 000 Mill. Mk. zuspricht.[1])

Im Hinblick darauf, daß in Ländern, wie China, wo enorme Mengen von Reis produziert werden, keine genauen Angaben möglich sind und andererseits die statistischen Erhebungen überhaupt auf niedrigere Zahlen hinweisen, kann man ruhig annehmen, daß die Weltproduktion an Reis die vorangegebenen Zahlen weit übersteigt.

Die Gesamtproduktion der Erde aller Getreidearten bezifferte sich für das Jahr 1884 nach Hübners Statistik[2]) auf 3265,4 Mill. hl im Werte von 22093 Mill. Mk. Von dieser Produktion entfielen auf Weizen 806,1 Mill. hl, auf Roggen 462,8, auf Gerste 297.6, auf Hafer 791,1, auf Mais 786,6 und auf die übrigen Getreidearten 114,2. Wenn wir den Wert der Weizenproduktion nach dem üblichen Preis auf ein Drittel der obigen Gesamtsumme veranschlagen dürfen, „so würde die Behauptung, daß der Reis mindestens dieselbe Rolle in der Weltwirtschaft spielt wie der Weizen, gerechtfertigt sein.“ [2])

In Japan, wo der Reis von Alters her als das wertvollste und wichtigste Kulturgewächs betrachtet worden ist, erreicht die mit Reis angebaute Fläche bis 2 630 000 ha, welche sich zu der Gesamtfläche wie 9 : 100 und zu der landwirtschaftlich benutzten dagegen wie 24 : 100 verhält. Man schätzt den gesamten Ertrag für das Jahr 1882 auf 56 013 494 hl; bei einer Bevölkerung von 36 Mill. Einwohner entfallen danach jährlich 155 l Reis pro Kopf.

Bei einer Anbaufläche von 2 720 000 ha ist die Reisproduktion Japans 1890 auf 77 470 000 hl gestiegen; im Jahre 1878 stand sie dagegen mit Anbaufläche von 2 460 900 ha auf 45 500 000 hl. In der kurzen Zeit von 12 Jahren erfolgte also eine enorme Steigerung, welche mehr als 70 % betrug. Obgleich die frühere Statistik nicht so zuverlässig ist, wie die gegenwärtige, kann man doch eine Steigerung um wenigstens 25 % annehmen. Die Anbaufläche vergrößerte sich dagegen in diesen 12 Jahren nur um 8 %. Die Ausfuhr Japans, welche nur nach England geht, betrug 1883 über 4 Mill. Mk., im folgenden Jahre dagegen 8 681 540 Mk.[3])

[1]) Oppel. a. a. O. S. 19. — [2]) Oppel. a. a. O. S. 20. — [3]) Fesca. Beiträge zur Kenntnis der Japanischen Landwirtschaft. Berlin 1893. II. Teil. S. 83- 85.

Was auf Korea und auf den chinesischen Inseln an Reis produziert wird, ist unbekannt; man weiß nur, daß dort große Quantitäten schönen Reises geerntet werden.

Ebenso fehlen für China alle statistischen Angaben; es ist wohl bekannt, daß nur in dem südlichen Teil allein bedeutende Mengen Reis produziert werden, welche aber nicht imstande sind, den einheimischen Konsum zu decken, infolgedessen sehr viel Reis aus Siam, Indien und Cochinchina importiert wird. Der Export der letzteren Länder beträgt 150—200 Mill. kg, während man die Anbaufläche auf 300 000 ha schätzt. Man behauptet aber, daß hier $^4/_5$ des Landes mit Reis angebaut sind.[1])

Das wahre Reisland ist Hinter-Indien, wo der Reis nicht nur die ausschließliche Nahrung der Bevölkerung bildet, sondern auch jährlich in großen Mengen exportiert wird. Etwa $^3/_4$ vom gesamten Reis, der in den Welthandel kommt, wird von Indien geliefert. Die Reisausfuhr betrug 1883 über 31 Mill. Ctr., während sie sich bis zur ersten Hälfte der 70er Jahre zwischen 10 und 23 Mill. Ctr. bewegte. Die Hälfte dieser Ausfuhr geht nach England, welches wieder eine Hälfte dem europäischen Festland abgibt.[2])

In Unterbirma, Hauptlieferant Europas, betrug in den 80er Jahren die mit Reis angebaute Fläche 3 368 000 Acres, im Jahre 1888 schon etwa 3 651 027 und 1889 bis 3 767 911 Acres. Nur die Ausfuhr für 1890 belief sich auf 1 138 000 Tons. Man schätzt die Erträge, welche erzielt werden, ziemlich hoch; und zwar durchschnittlich pro ha bis 6500 kg, was nur die Folge günstigen Bodens und stärkeren Regenfalls sein kann.

Die Anbaufläche für Vorder-Indien mit Ceylon und Assam schätzt man auf 20 230 000 ha, welche einen jährlichen Ertrag von etwa 125 Mill. Tons ungeschälten oder 70 Mill. geschälten Reises liefern, der hauptsächlich für die Ernährung der 260 Mill. Menschen betragenden Bevölkerung dient. Es entfallen danach hier 270 kg Reis pro Kopf und Jahr. Die Kultur des Reises beschränkt sich hier nicht nur auf die Niederungen und die Ebenen, sondern steigt bis in den Himalaya hinauf, wo der Reis noch bis in 6500 engl. Fuß Meereshöhe gedeiht. Nach den Angaben eines indischen Steuerbeamten teilt Semler[3]) die Erträge in drei Gruppen: auf sehr fruchtbarem Boden, der beliebig bewässert werden kann, pro ha 3600 kg; auf gutem, genügend bewässertem Boden 2700, und endlich auf trockenem, mit Bergreis bebauten Boden 1600 Kilo pro ha. Dagegen rechnet man für Ost-Bengalen durchschnittliche Erträge von 1800 Kilo pro ha, und in den nordwestlichen Provinzen sogar nur 1080 kg pro ha; hiermit ist immer nur ungeschälter Reis (Paddy) gemeint.

Auf Ceylon beträgt die Anbaufläche 260 000 ha bei einem etwa 15fachen Ertrag.[4]) Hier findet Ernte zweimal jährlich statt, im Südwest- und

[1]) Oppel. a. a. O. S. 13. — [2]) Semler. a. a. O. III. Bd. S. 6. — [3]) Semler. a. a. O. III. Bd. S. 6. — [4]) Der Tropenpflanzer. VI. Jahrgang. 1902. S. 192.

Nordost-Monsum. Für die erste Ernte säet man von Anfang Juli bis Ende August und erntet von Mitte Januar bis Ende Februar. Die zweite Ernte wird im März bis Mai gesäet und von Mitte Juli bis Mitte September geerntet.

Ebenso nimmt die Reiskultur und Reisindustrie in Siam einen sehr großen Aufschwung, was für das Land von großer Bedeutung sein soll. In Bangkok z. B. sind 26 Reismühlen in Betrieb, bei denen die früher wertlosen Spelzen jetzt als Brennmaterial großen Absatz finden.[1]) Der Export Siams, der etwa 150 Mill. kg beträgt, geht fast vollständig nach China. Die Erklärung dieses verhältnismäßig geringen Exportes liegt in der primitiven Bodenbewirtschaftung und in dem bedeutenden heimischen Verbrauch, denn „kein Volk verzehrt, im Verhältnis zu seiner Kopfzahl, so viel Reis wie das siamesische.“[2])

Von den malayschen Inseln ist besonders Java zu erwähnen, wo der Reis bis zur Höhe von 3500 Fuß angebaut wird. Das den Holländern gehörende Reisland beträgt 2,5 Mill. ha, mit einem durchschnittlichen Ertrag von 3120 Mill. kg Paddy.

Die Reisproduktion Persiens hat einen ziemlich großen Umfang, der sich fast über das ganze Land erstreckt. In der Provinz Gilau schätzt man die Reisproduktion 1865 auf 70.6 Mill. kg, 1871 auf 176,7 und 1878 auf 132,5 Mill. kg.

Über die Höhe der Reisproduktion in Türkestan, wo der Reis schon zur Zeit Alexanders des Großen gebaut wurde, Transkaukasus, Mesopotamien usw. fehlen genaue Angaben; man weiß nur, daß der Reis auch hier reichlich angebaut wird. Nach Schäffer wurden in Angora (Klein-Asien) im Jahre 1893 etwa 1,7 Mill. Kile (= 637 000 hl) Reis geerntet.[3])

In Aegypten[4]) wird Reis meistens in dem unteren Nildelta gebaut; außerdem noch in den sumpfigen Küstengegenden am Mittelmeere und in den Oasen der Libyschen Wüste. Die Anbaufläche wird für 1878 auf 17 178 ha geschätzt; nach neueren Angaben beträgt sie bis etwa 20 000 ha.

Von den Inseln Afrikas, auf welchen Reiskultur stattfindet, ist hauptsächlich Madagaskar zu erwähnen, das fast die ganze örtliche Reiskonsumtion befriedigt.

In den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, wo wegen der sorgfältigen Kultur der beste Reis produziert wird, zeigt die Reisproduktion sehr schwankende Zahlen. So wurden 1850 etwa 215 Mill. Pfund Reis produziert, dann aber 1870 nur 73 Mill. und 1880 wieder 110 Mill. Pfund.[5]) Seitdem aber die selbstbindenden Erntemaschinen eingeführt wurden, nahm die Reiskultur einen besonders raschen Aufschwung. Allein in Luisiana wurden z. B. 1880 23 184 000 Pfund Reis produziert; diese Produktion stieg aber 1889 auf 102 720 000.[6]) Die Southern-Pacific-Eisenbahn verfrachtete 1886 nur

[1]) Der Tropenpflanzer. V. Jahrgang. 1901. S. 42. — [2]) Semler. a. a. O. Bd. III. S. 7. [3]) Der Tropenpflanzer. VI. Jahrgang. 1902. S. 18. [4]) Dr. Leo Anderlind. Die Landwirtschaft in Aegypten. S. 31. — [5]) Oppel. a. a. O. S. 18. — [6]) Ramm. a. a. O. S. 45.

2 Mill. Pfund Reis, 1892 dagegen 300 Mill. Pfund. Diese enorme Steigerung der Produktion soll natürlich auf den Preis großen Einfluß ausgeübt haben. So kostete am Ende der 80er Jahre ein Sack (160 Pfund) Reis 3 Dollar; 1893 dagegen fiel der Preis auf $1^1/_2$—2 Dollar. Beim durchschnittlichen Ertrag von 15 Sack und Produktionskosten von 15 Dollar pro 1 Acre (= 40,5 Are), ließ sich früher ein Gewinn von 30 Dollar, heute dagegen nur noch ein solcher von 7,5—15 Dollar erzielen. Unter diesen Umständen sahen sich die kleinen Wirtschaften gezwungen, die Reiskultur aufzugeben, so daß sie nur in den Händen der Großbesitzer geblieben ist.

Der beste Reis Nord-Amerikas bleibt unbestritten der Carolina-Reis, der im Welthandel den ersten Rang einnimmt und fast doppelt so hoch bezahlt wird, wie der bengalische Reis. Der Ruhm des Carolina-Reises beruht nicht auf günstigen klimatischen und Bodenverhältnissen, sondern auf dem fortgeschrittenen, mustergültig zu nennenden Anbau, der nur durch die Amerikaner vollbracht werden kann. So erwarten diese z. B. eine 80fache Vermehrung ihrer Aussaat, während der bengalische Reispflanzer sich schon mit einer 35fachen, in manchen Gegenden sogar mit einer 7fachen begnügt.

Die Vereinigten Staaten von Nord-Amerika exportieren jährlich 8—10 Mill. Pfund Reis, von welchem nur 2 Mill. Eigenproduktion sind. Dagegen werden 60—80 Mill. Pfund importiert.

Außer in den Vereinigten Staaten wird Reis in Amerika noch in Mexiko gebaut, wo die Produktion bis 15,2 Mill. kg im Werte von 1,2 Mill. Dollar erreicht; außerdem noch in Portorico, Cuba, Columbia, Argentinien, Brasilien u. a. Die Reisproduktion in diesen Ländern ist aber nicht sehr groß und vermag den Selbstbedarf nicht vollkommen zu decken, obwohl „in mehreren Gegenden z. B. Brasiliens die Verhältnisse außerordentlich günstig liegen“.[1])

In Europa endlich wird der Reis nur auf den drei südlichen Halbinseln — der Pirinäischen, Appeninischen und Balkanischen — gebaut, und zwar in Italien, Spanien, Portugal, in einem kleinen Teil Mittel-Griechenlands, Macedonien und Bulgarien.

In Spanien wird der Reis nur in den Provinzen Andalusien, Valencia und Catalonien angebaut, uud erstreckt sich über eine Fläche von 20894 ha. Der Gesamtertrag beläuft sich jährlich auf 81000 Tons, von welchen nur 1000 Tons zur Ausfuhr dienen.

Die Reisanbaufläche Portugals schätzt man auf 6 -7000 ha, mit einem jährlichen Ertrag von 6—7 Mill. kg.

Verhältnismäßig bedeutender ist die Reiskultur Italiens. Hier unterscheidet man hauptsächlich drei Gebiete, welche vorwiegend dem Reisbau gewidmet sind. Das wichtigste ist die Lombardische Tiefebene, besonders die Bezirke Novara und Pavia, wo die mit Reis angebaute Fläche 17 % des

[1]) Semler. a. a. O. S. 10.

Gesamtareals erreicht. Das zweite Gebiet liegt im Süden und umfaßt die Bezirke Campobasso und Neapel; das dritte ist endlich in Sicilien, und zwar in den Bezirken Catania, Siracusa und Girgenti.

In Oberitalien unterscheidet man zwei Arten Reisland: risage da zappa und risage vicenda. Und zwar ist das erstere solches Land, auf welchem immer Reis gebaut wird; das zweite dagegen solches, wo der Reis abwechselnd mit anderen Früchten gebaut wird.

Die Reiskultur Italiens umfaßte Anfang der 70er Jahre eine Anbaufläche von 144 903 ha, mit einem jährlichen Ertrage von 1,5 Mill. hl; Ende der 80er Jahre stieg die Fläche dagegen auf 230 000 ha, mit einem Gesamtertrag von 7,1 Mill. hl, an Wert von 70 Mill. Lire. Für das Jahr 1881 wird in Italien die ganze Anbaufläche des Reises auf 232 669 ha geschätzt, mit einem Totalertrag von 9 818 151 hl, woraus ein Ertrag pro Hektar durchschnittlich von 42,20 hl ungeschälten oder 21,10 hl geschälten Reis kommt.[1])

Von Scherzer[2]) ist ein Versuch gemacht worden, die Gesamtproduktion und die Gesamtanbaufläche des Reises für die ganze Erde zu berechnen. Inwiefern sich aber eine solche Schätzung auf Genauigkeit stützen kann, ist leicht zu beurteilen, sobald wir wissen, wie genau die Schätzungsgröße des Areals und der Erträge insbesondere in denjenigen Ländern liegen, wo die Reiskultur den größten Umfang hat, z. B. Ostasien; für China bestehen beispielsweise keine Angaben. Immerhin wird es von Interesse sein, einen Blick auf die von Scherzer aufgestellte Tabelle zu werfen, um einen Begriff von dem verhältnismäßigen Produktionsumfange einzelner Länder zu gewinnen.

Produktionsländer	Anbaufläche	Ernte	Eigener Bedarf	Ausfuhrfähigkeit
	ha	Tons	Tons	Tons
Britisch Indien mit Birma	8 020 000	16 900 000	15 800 000	1 100 000
Ceylon	360 000	480 000	330 000	150 000
Java	2 080 000	3 200 000	3 190 000	10 000
Cochinchina	300 000	?	?	375 000
Siam	?	?	?	235 000
Manila	1 256 000	1 800 000	1 750 000	50 000
Japan	2 716 000	3 450 000	3 200 000	250 000
Italien	232 000	710 000	610 000	100 000
Spanien	20 800	81 000	80 000	1000
Vereinigte Staaten	59 000	90 000	90 000	—

[1]) Thiel. — Landwirtschaftliche Jahrbücher. 1882. S. 233 u. ff. — [2]) Oppel. a. a. O. S. 19.

5. Varietäten und Sorten.

Bei keiner anderen Getreideart kann man soviel Varietäten und Spielarten zählen, wie beim Reis. Im Museum von Kalkutta werden beispielsweise 1104 Spielartenproben ausgestellt, und wenn man annimmt, daß wegen der verschiedenen Lokalnamen sich einige Sorten mehrmals wiederholen, bleibt doch die Sortenliste ungeheuer groß. In demselben Museum sind außerdem noch 300 Spielartproben ausgestellt, welche aus anderen Produktionsländern stammen. Diese Angaben werden nach der Meinung Semlers[1]) glaubhafter, wenn man das Ergebnis einer im erwähnten Museum vollzogenen Gewichtsvergleichung von 300 Proben betrachtet; danach gingen auf eine halbe Drachme (= etwa 1 g) von der kleinsten Spielart 203 ungeschälte Körner, von der größten jedoch nur $54^1/_4$.

Alle Typen und Varietäten des Reises werden nach Fesca[2]) nur als Standortsvarietäten oder als Kulturrassen ein und derselben Stammform angesehen. Die einzelnen Varietäten unterscheidet man nach ihrem geringeren oder größeren Wasserbedürfnis, nach der helleren oder dunkleren Farbe der Spelzen und Körner, nach dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Grannen, nach der Größe, Form, Beschaffenheit der Körner usw.

Es sei noch bemerkt, daß verschiedene Autoren vielfach einzelne Varietäten und Spielarten als Sorten, andere wieder Sorten als Varietäten bezeichnen; indessen stellt man dabei überhaupt keine scharfe Differenzierung auf.

Allgemein unterscheidet man drei Varietäten Reis: 1. gewöhnlicher oder gebräuchlicher Reis — Oryza sativa L., 2. Klebreis — Oryza glutinosa und 3. Bergreis — Oryza montana.

Bei der ersten Varietät unterscheidet Körnicke großen oder gemeinen und kleinen Reis. Beim großen trennt er wieder unbegrannten von begrannten Reis, und je nach der Farbe der Frucht: weiß von blaßgrün, rotbraun, schwarzbraun, rotgestreift, schwärzlich gestreift, rotbräunlich. Beim kleinen Reis unterscheidet er dagegen zwischen rundlicher und länglicher Frucht, zwischen begrannt und unbegrannt, weiß und blaßgrün. Körnicke macht auch beim Klebreis zwischen den verschiedenen Sorten die gleichen Unterschiede.

Den gewöhnlichen und den Klebreis faßt man als Sumpfreis zusammen, da sie zu ihrem Wachstum größere Mengen Wasser fordern, zum Unterschied vom Bergreis, welcher auf trockenen oder nur feuchten Feldern wächst.

Je nach der Dauer der Wachstumsperiode unterscheidet man noch frühe, mittlere und späte Reissorten. Der frühe Reis — Oryza praecox — vollendet sein Wachstum in vier Monaten, der mittlere in fünf und der späte in sechs Monaten.

[1]) a. a. O. Bd. III. S. 5.

[2]) Fesca. — Der Pflanzenbau in den Tropen und Subtropen. Berlin. 1904. Bd. I. S. 111.

In den südlichen Ländern Ostasiens — z. B. in Siam, Cochinchina, wie auch in Java — werden, nach den Angaben Semlers, von den frühreifen Spielarten in besonders begünstigten Lagen von einem Felde zwei Ernten im Jahre erzielt.

Ebenso sollen in Aegypten[1]) je nach der Wachstumslänge zwei Arten Reis gebaut werden: eine, die zur Reife vier Monate und eine andere, welche nur 70 Tage braucht; jene ist Sommer-, diese Spätsommerfrucht.

Der gewöhnliche oder der Wasserreis (Oryza sativa L.) ist die anspruchsvollste Varietätengruppe, welche nur unter regelmäßiger und genügender Wasserzufuhr hohe und sichere Erträge bringt. Das Vorhandensein oder Fehlen der Grannen wird, wie beim Weizen, vom Klima, Boden und Kultur bedingt. Sind diese günstig, schwinden die Grannen und bilden sich die anspruchsvolleren grannenlosen Sorten.

Der Klebreis — Oryza glutinosa L. — ist ein Wasserreis, der sich durch seine dunklen Spelzen und weißrötlichen Körner auszeichnet. Der ungeschälte Klebreis sieht milchfarbig oder gelblichweiß, der geschälte weiß aus oder er ist undurchsichtig. Der gewöhnliche dagegen ist ungeschält gelblich, geschält aber weiß und glasig. Nach Nagai[2]) soll sich der Klebreis auch durch Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit seines Strohes auszeichnen, wenn es auch dünner als das des gewöhnlichen Reises ist; deswegen wird jenes für technische Zwecke, wie Packseile, Sandalen usw., bevorzugt. Den Namen hat der Klebreis von seiner Eigenschaft, beim Kochen klebrig zu werden, was auf dem großen Klebegehalt seiner Körner beruht.

Kreusler und Dafert[3]) untersuchten Stärke von Klebreis mikroskopisch, wobei die mit Jod gefärbte Stärke braune Reaktion zeigte, während die aller anderen Reisvarietäten von Jod blau gefärbt wird. Die Stärke wurde vor der Untersuchung mit kaltem Wasser extrahiert, damit das Dextrin, welches einen Einfluß auf die Farbeerscheinung ausüben könnte, entfernt wird. Somit ist die letztere ein Resultat nur der spezifischen Wirkung der Stärke. Als Ursache dieser Erscheinung wird das Vorhandensein einer neuen Modifikation der Stärke vermutet. Durch chemische Untersuchung wurde außerdem beim Klebreis ein höherer Dextrin- und besonders Zuckergehalt als beim gewöhnlichen Reis konstatiert.

Die dritte Varietät endlich, der Bergreis — Oryza montana Lour. —, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Cochinchina von Loureiro aufgefunden wurde,[4]) wächst auf trockenen Ländereien, erfordert keine Bewässerung und gibt sich mit geringerer Wärme zufrieden; er verlangt aber eine größere Luftfeuchtigkeit, also häufigere Niederschläge. Da er sich von Oryza sativa durch keine botanischen Merkmale unterscheidet, ist er nach der Meinung

[1]) Anderlind. — a. a. O. S. 31. — [2]) Nagai, Dr. Schinkizi. — Die Landwirtschaft Japans. Dresden. 1887. S. 48. — [3]) Thiel. — Landwirtschaftliche Jahrbücher. XIII. 1884. S. 767—771. — [4]) Werner. a. a. O. S. 950.

Fescas nur eine Standortsvarietät, infolgedessen dem Wasserreis als eine Varietätengruppe gegenüberzustellen und dann richtiger als Oryza sativa montana zu bezeichnen. Seine Vegetationsperiode ist verhältnismäßig kurz — etwa vier Monate —, infolgedessen sind seine Halme kürzer, die Körner kleiner und die Erträge geringer als beim Sumpfreis, wenn auch seine Boden- und Düngungsansprüche dieselben sind. Seine Wasserbedürfnisse sind, wie erwähnt, erheblich geringer und er begnügt sich schon mit den Niederschlägen, welche jedoch häufiger und stärker sein müssen. Er verträgt ein rauheres Klima, infolgedessen findet er seine Wachstumsbedingungen in Indien auf Höhen bis zu 1500 m, wobei seine Wachstumsperiode mit den periodischen Regenfällen, welche drei bis vier Monate dauern, zusammenfällt. Wenn er dagegen in sumpfigen, bewässerten Reisfeldern gesät wird, geht er nach Kellner[1]) zugrunde.

Der Bergreis ist zuerst in China unter der Regierung des Kaisers Tschin-Tsung (998—1022) angebaut worden[2]), von wo er später nach Japan, Cochinchina, nach den malayschen Inseln, Madagaskar und einigen Teilen der Südstaaten Nordamerikanischen Unions übertragen wurde. Im südlichen Europa sind schon einige Versuche mit der Kultur dieser Reissorte gemacht worden, welche jedoch ohne Resultat geblieben sind. So bereits im Jahre 1753 durch Poivre in Isle de France, dann wieder 1834 von de Carro, Nuvolone und Balbis bei Palermo, wie auch 1842 von der Centralschule in Algier und 1855 von St. Denis du Sig in Algier. „Diese Versuche haben nun gezeigt, daß sich unter den gegebenen klimatischen Verhältnissen ohne Bewässerung kein günstiges Resultat erzielen läßt, weil gerade in der Hauptvegetationsperiode die Regen ausbleiben.“ [2]) In den letzten Jahren wurden auch in Bulgarien mit dem Bergreis Versuche angestellt, welche wir im II. Teil näher besprechen werden.

Außer den erwähnten drei Varietäten Reis, welche Oppel[3]) als eine Art Kulturreis (Oryza sativa) auffaßt, unterscheidet er noch zwei andere Arten. Die erstere ist der in den Seengebieten der Vereinigten Staaten und Canadas wildwachsende Reis, welcher den Botanikern unter dem Namen Zizania aquatica oder Hydropyrum esculentum bekannt ist. Die zweite Art ist wieder wildwachsender Reis, einheimisch in Afrika, wo er die sumpfigen Gegenden südlich der Sahara von Senegambien bis nach Abessinien umfaßt, und unter dem Namen „getüpfelter Reis“ oder Oryza punktata bekannt ist.

6. Krankheiten; pflanzliche und tierische Schädlinge.

Der Reis ist, wenn auch nicht in so hohem Maße wie die anderen Getreidearten, zahlreichen Krankheiten unterworfen. Nach Körnicke[4]) wird der Reis „von Brand und Rost nicht heimgesucht.“ Dieser Autor bezweifelt, daß die von den Itatienern als Ruggine bezeichnete Krankheit „mit einem eigent-

[1]) Versuchsstationen. 1884. S. 18. — [2]) Werner. a. a. O. S. 950. — [3]) a. a. O. S. 21. — [4]) a. a. O. S. 226.

lichen Rostpilze zusammenhängt. Sie befällt die grüngefärbten Pflanzenteile und man hält durch zeitweiliges Abstellen des Wassers ihre Entwicklung zurück.[1])

Alessio Malinverni[2]) dagegen spricht beim Reis von einer Art Brand, den er von den anderen Krankheiten, welche Flecken und parzielle Unfruchtbarkeit der einzelnen Pflanzen verursachen, unterscheidet. Dieser Brand dagegen, der in Italien unter dem Namen Brusone bekannt ist, und welcher auch in Java und Carolina vorkommt und sehr gefürchtet wird, „verursacht eine gänzliche fast augenblickliche Zerstörung." Er tritt gewöhnlich während der Ährenbildung auf und erreicht in der Blütezeit seinen Höhepunkt; zuweilen hält er aber auch nach dieser an. Zuerst werden die kräftigsten Pflanzen an den Wasserrinnen davon ergriffen. Die anfänglich gelbe Färbung geht bald in dunkle, bleiartige über, und damit ist das Vertrocknen und Absterben der Pflanzen vollendet. Man glaubt, daß der Urheber dieser Krankheit ein Kernpilz (Pleospora oryzae Garovaglis) ist[3]), der mit seinem Mycel in allen Pflanzenteilen wuchert und je nach dem Grade seiner Entwicklung und dem Ort seiner Ausbreitung entweder die schwarze (Carolo nero o minore) oder weiße (Carolo bianco o maggiore) Krankheit verursacht. In jenem Falle färben sich die Blätter braunrot, in diesem die Rispen gelblich-weiß.

Man behauptet, daß Brusone am häufigsten dort auftritt, wo der Boden reich an organischen und besonders grünen Pflanzenstoffen ist. Diese Behauptung wird durch den Umstand bestätigt, daß Brusone am stärksten in neu angelegten Feldern, wo vorher andere Kulturen gestanden haben, auftritt. Wurden jene vorher halb mit Mais und halb mit Klee oder Raygras bestellt, so wucherte die Krankheit nur auf dem Klee- resp. Raygrasstellen, während die Stellen, wo Mais gebaut wurde, keine Spur von Krankheit aufwiesen. Daraus schließt man, „daß die prädisponierende Ursache des Brandes im Überflusse an organischen Stoffen zu suchen ist."[4])

Malinverni führt die Meinung des Prof. Del-Pozzo an, nach welcher „der Brand seinen Ursprung in chemischen Faktoren findet, worunter die organischen Stoffe eine wichtige Rolle spielen." Dieser Ansicht stand Prof. Cantoni-Mailand entgegen, der die erwähnte Krankheit als Folge der Temperaturdifferenz zwischen der Luft und dem Boden auffaßte. Wenn nämlich die Temperatur der Luft niedriger als die des Bodens ist, so fließen die Pflanzensäfte in die Wurzeln zurück, was nur durch rechtzeitige Wasserableitung vermieden werden kann.

Die neuesten Erforschungen über die Brusone-Krankheit bringt Prof. U. Brizi-Mailand.[5]) Seine Versuche ergeben als Ursache der Krankheit den Luftmangel der Wurzel. Es wurde nämlich den Wurzeln der Versuchspflanzen

---

[1]) Werner. a. a. O. S. 955. — [2]) Malinverni, Alessio. Der Reisbau. Vercelli. 1873. S.44. — [3]) Werner. a. a. O. S. 954. — [4]) Malinverni. a. a. O. S. 45. [5]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. XVII. 1907. S. 356—358. U. Brizi. — Ulteriori ricerche intomo al Brusone del Riso compinte nell'anno 1905. (Weitere Untersuchungen über die Brusone-Krankheit des Reises.)

keine Luft zugeführt: sofort wurden dieselben braun, es trat Fleckenbildung auf Blättern und Halmen, und darauf ein Verwelken der Pflanzen ein — die Symptome der Brusone. Auf manchen der erkrankten Pflanzen konnte man hie und da reichlich fruktifizierende Exemplare von Pericularia Oryzae bemerken, auf gesunden jedoch niemals. Anderen dagegen wurde Luft oder Sauerstoff zugeführt, was auf folgende Weise geschah. In die Kulturflüssigkeit wurde eine kleine Menge von Algen (Zygnemaeen, Confervaceen u. a.), wie auch ein schwacher Strom von CO_2 zugeführt, um die Algen lebendig zu erhalten. Da die Algen beim Vorhandensein von Licht assimilieren konnten, wurde Sauerstoff, wecher den Wurzeln zugute kam, frei; die Pflanzen blieben gesund. Wurde aber die Assimilation durch Entfernung des Lichtes verhindert, so zeigten sich innerhalb weniger Tage dieselben Krankheitserscheinungen. Darauf soll auch der Umstand beruhen, daß die Reispflanzen auf den Reisfeldern, wo viele Algen im Wasser wimmeln, gesund bleiben; unter den von Brusone erkrankten Reispflanzen zeigen sich dagegen keine oder nur sehr wenig Algen. Gewisse Algen aber, wie die Charen u. a., welche sich übermäßig vermehren, können die jungen Pflanzen allerdings ersticken.

Prof. Brizi ist daher der Ansicht, daß „die Brusone-Krankheit der Reispflanzen ihren Anfang bei den Wurzeln nehme, indem diese infolge ungünstiger Lebensverhältnisse physiologisch verändert werden; gehindert an der regelmäßigen Atmungstätigkeit entwickeln sie eine intramolekulare Atmung, wodurch sie desorganisiert werden.“ Parasitismus soll aber dabei ganz ausgeschlossen sein.

Als Schutzmittel gegen diese Krankheit werden im allgemeinen empfohlen: tiefe Umackerung des Feldes, gute Filtration des Wassers, sorgfältige Auswahl des Samens, reichliche Bewässerung unter Verhütung stagnierenden Wassers, sowie Vermeidung von Stickstoffreichem Dünger.[1]) In Carolina werden beim Jäten des Unkrautes alle Reispflanzen, welche durch ihr ungesund weißliches Aussehen verdächtig erscheinen, entfernt.[2])

Eine sehr verderbliche, in Italien vorkommende Krankheit ist nach Körnicke eine Sclerotienkrankheit, Sclerotium Oryzae.

Eine andere Krankheit[3]) — in Italien „Grappo“ genannt — die sich durch gelbe Färbung der jungen Pflänzchen bemerkbar macht, ist die Folge von zu niedriger Temperatur des Wassers. Sie wird durch sofortiges Abstellen des Wassers, wodurch sich der Boden erwärmen kann, verhütet. Wartet man dagegen, bis sich das Wasser von selbst erwärmt, muß man auf viel niedrigere Erträge rechnen. Es kann aber die umgekehrte Erscheinung eintreten; das Wachstum wird zu üppig und die Pflanzen nehmen eine tiefgrüne Färbung an. In solchem Falle wird eine üppige Vegetation entweder durch Beschleunigung oder durch Verminderung des Wasserzuflusses verhindert; in jenem Falle bleibt das Wasser unter der notwendigen Mitteltemperatur, im anderen Falle dagegen erwärmt es sich sehr stark, — beides verzögert das Wachstum.

[1]) Malinverni. a. a. O. S. 49. Ebenso Landw. Jahrbücher. 1881. S. 922. — [2]) Thiel. — Landw. Jahrbücher. 1882. S, 265. — [3]) Werner. a. a. O. S. 954.

Als Krankheit des Reises erwähnt man noch die sogen. „Unfruchtbarkeit", deren Ursache sich nicht ermitteln läßt, und die meistens bei schwachen Halmen vorkommt und sich durch falsche, kornlose Ähren charakterisiert.

Als Anormalität beim Wachstum der Reispflanze, wenn auch nicht gerade als Krankheit, wird die „Schwäche" angegeben, welche als Folge eines zu großen Zuflusses des Wassers während der ersten Periode des Wachstums aufgefaßt wird; es wachsen nämlich die noch dünnen Halme, besonders wenn sie dicht stehen, sehr üppig, legen sich beim Abfließen des Wassers nieder und vermögen nicht mehr sich aufzurichten.

Als pflanzliche Schädlinge können eine Unmenge Unkräuter aufgezählt werden, deren Wirkung in mannigfacher Weise zum Vorschein kommt. Die jungen Reispflanzen werden erstickt und die Nahrung wird ihnen entzogen; es kann auch das Wasser zum Stauen gebracht werden, was auf das Fortkommen der Pflanzen schädlich wirkt. Weiter können sich die Gräben verstopfen, was zur Versumpfung der Reisfelder führt. Die Schädlichkeit der Reisunkräuter ist um so größer, als ihre Vertilgung sehr schwierig und nur durch sorgfältiges Jäten möglich ist. Die hauptsächlichsten dieser Unkräuter sind[1]): Lytrum Salicaria L. — gemeiner Weiderich. Suffrenia filiformis Bellar — fadenförmige Suffrenie. Myriophyllum spicatum L. — ährenblütiges Tausendblatt. Bidens cernuus L. und tripartitus — nickender und dreiteiliger Wasserdost. Utricularia vulgaris L. — gemeiner Wasserhelm. Polygonum Persicaria L. gemeiner Knöterich. Leersia oryzoides Sw. — Reisquecke. Juncus conglomeratus und articulatus L. — geknäulte und gegliederte Binse. Sparganium simplex und ramosum Huds. — einfache und ästige Igelskolbe. Cyperus conglemeratus, flavescens, difformis C. — knäuelblütiges, gelbliches, ungleichförmiges Cypergras. Carex hirta L. und acuta — behaartes und Sumpf-Riedgras. Scirpus maritinus und mucronatus L. — See- und Spitzenbinse. Heleocharis acicularis und palustris R. B. — Nadelförmige und Sumpfbinse. Panicum crus galli L. — Hühner- oder Sumpfhirse. Glyceria fluitans R. B. — flutendes Schwadengras. Alopecurus geniculatus L. — geknieter Fuchsschwanz.

Nicht weniger gefährlich sind für den Reis viele Kryptogamen, welche an der Wasseroberfläche als dichter Schleier erscheinen, den Reispflänzchen die Nahrungsstoffe entziehen und das Wasser stauen. Die hauptsächlichsten von diesen sind:

Piluloria globulifera L. — kugelfrüchtiges Pillenkraut. Marsilia quadrifolia und Salvinia natans All. aus den Farnen — vierblättrige und schwimmende Salvine. Oedogonium capillaceum — aus den Grünalgen.

Von tierischen Schädlingen[2]) wird der Reis, wenn auch nicht in zu großem Maße, jedoch ebenso wenig verschont. Beispielsweise zerstören der Blattfuß (Apus cancriformis Schäff., aus Crustaceen, Ordnung Branchiopoden) und der Wasserskorpion (Nepa cinerea L.) durch ihre rasche Bewegung die

[1]) Thiel. — Landw. Jahrbücher. 1882. S. 265. — [2]) Malinverni a. a. O. S. 43. Ebenso Werner. a. a. O. S. 957—958.

jungen Reispflanzen, was durch Trockenlegen des Ackers kaum verhindert werden kann, da die Schädlinge nachts von einem Ort zum andern fliegen. Dagegen hilft das Trockenlegen gegen Wasserschnecken aus der Gattung Paludina und Limneus Planorbis, welche die Reiskeime zerstören; ebenso auch gegen die Helix stagnalis und fragilis, die sich an die jungen Blättchen heften und dadurch ganze Felder verwüsten können.

Nicht unbedeutende Schädlinge sind noch der Reiskäfer (Curculio oryzae L.), der das Reiskorn anfällt, wie auch die Larve eines kleinen in Amerika einheimischen Käfers (Silvanus surinamensis Steph.).

Ein großer Feind des Reises ist noch die Ackerwerre oder Maulwurfsgrille (Grillotalpa vulgaris Latreille), welche nicht nur die Dämme beschädigt, sondern auch durch ihre nach allen Richtungen ausgebreiteten Gänge die jungen Wurzelchen entblößt und dadurch die Pflanzen zum Vertrocknen bringt.

In Ost-Asien, oft auch in Amerika, wird der reifende Reis von zwei Vogelarten aus der Familie der Finken — der Reisvogel (Fringilla Oryzivora) und der Kreuzschnabel (Loxia maja) — heimgesucht und hierdurch der Ernte ziemlich großer Schaden zugefügt.

---

7. Wachstumsbedingungen.

a) Klima; b) Boden; c) Qualität des Wassers.

a) Klima. Der Reis ist überhaupt bekannt als eine tropische Pflanze, welche überall in den Tropen und ziemlich weit in den Subtropen der nördlichen Halbkugel gedeiht, wenn ihr die für ihr Wachstum erforderliche Wärme und Feuchtigkeit geboten werden. Je nachdem der Reis Wasser- oder Bergreis ist, sind auch seine Feuchtigkeitsansprüche verschieden. Der Wasserreis, den man noch Sumpfreis nennt, erfordert zu seinem Wachstum fast ununterbrochene Bewässerung, während der Bergreis auf trockener Lage gut gedeiht, wenn er auch erhebliche Niederschläge erfordert und sich für Bodenfeuchtigkeit sehr dankbar erweist.

Die Kultur des Reises erreicht in den Subtropen eine nördliche Breite bis zu etwa 41° in Japan, in Ober-Italien sogar bis zu 45°, während in South-Carolina die Grenze von 36 bis 38° nördlicher Breite nicht überschritten wird. Je nach seiner Varietabilität schwankt die Dauer des Wachstums des Reises zwischen 4 und 6 Monaten und verlangt eine tägliche Durchschnittstemperatur von nicht weniger als 20° C. Danach rechnet man als durchschnittliche Frühjahrstemperatur solche von 13° C., Sommertemperatur dagegen von 22 bis 30° C.[1]) Während des Wachstums des Reises würden Nachtfröste die Pflanzen sehr schädigen. Die durchschnittliche Temperatur der einzelnen Monate darf überhaupt nicht unter 10° C. sinken, wenn nicht auch die Erträge fallen sollen.

[1]) Werner a. a. O. S. 958.

Für den gewöhnlichen Wasserreis spielen die Niederschläge keine bedeutende Rolle, wenn kein Mangel an fließendem Wasser vorhanden ist. Direkter Regenfall wirkt auf den Reis weniger günstig, als wenn ihm die Wassermenge von anderen regenreichen Gebieten durch Wasserläufe zugeführt wird. Für den Bergreis steht es mit den Niederschlägen natürlich umgekehrt. Da er durch beständige Bewässerung nicht begünstigt wird, so bedarf er einer größeren Bodenfeuchtigkeit, welche durch die häufigeren Niederschläge unterhalten wird. Nur in der Blütenperiode und in der Periode der Ährenbildung werden die Reispflanzen durch häufige und heftige Regenfälle beschädigt, wie auch insbesondere durch starke Winde, welche durch die dabei entstehenden Wasserwellen die nicht ganz feststehenden Pflanzen entwurzeln können.

Da der Reis eine durchschnittliche tägliche Temperatur von 20° C. erfordert und zu seinem Wachstum eine Periode von 5 bis 6 Monaten gebraucht, verlangt er eine Gesamtwärmesumme von 3000 bis 3600° C. Die von Haberlandt[1]) angegebene, für das Wachstum des Reises erforderliche Wärmesumme von 3500 bis 4500° C., wird als zu hoch angesehen. Jedenfalls kann ein Minimum von 3500° C. als hoch betrachtet werden; derselben Meinung ist auch Fesca, umsomehr, als bei Haberlandt die Quellenangabe für die erwähnten Werte fehlt. Nach der Ansicht Fesca's „dürfte zur Entwickelung des Wasserreises eine Wärmesumme von 3000° C. oder doch nur wenig mehr genügen."[2]) Es dürfen natürlich keine großen Temperaturschwankungen vorkommen; wenn auch die Gesamtwärmesumme während der Zeit von 6 Monaten zu hoch wäre, würden die Nachtfröste und die Temperaturschwankungen einen hemmenden Einfluß auf das Wachstum des Reises ausüben.

Im Gebiete von Vercelli (Ober-Italien)[3]) wird dem Reis, besonders den frühreifen Sorten, eine Wärmesumme von nicht mehr als 2400 bis 3000° C. geboten. Und dort, wo Sorten gebaut werden, welche eine noch kürzere Wachstumperiode erfordern, ist natürlich die Wärmesumme noch niedriger, so braucht z. B. eine Reissorte in Ägypten nur 70 Tage zur Reife.

In tropischen Gegenden, wo eine gleichmäßige Temperatur während der Zeit von 10 Monaten als gewöhnlich betrachtet wird, „können von demselben Felde in einem Jahre sogar zwei Ernten eingeheimst werden."[4]) Auf der Insel Formosa, welche an der Grenze der subtropischen Zone liegt, werden beispielsweise zwei Jahresernten gewonnen, indem für die eine die Zeit von März bis Juli, und für die andere von Anfang August bis Anfang Dezember gebraucht wird.

Der Bergreis begnügt sich schon mit einer niedrigeren Temperatur als der Wasserreis. Infolgedessen soll sein Anbaugebiet in Süd-Asien nach Semler[5]) da beginnen, wo der Wasserreis nicht mehr gedeiht, und zwar bei einer Höhe von 3—3500 Fuß (engl.), welche sogar 5000 Fuß erreichen kann. Dies steht natürlich im Zusammenhang mit seiner kürzeren Wachstumsperiode, welche

[1]) Der allgemeine landwirtschaftliche Pflanzenbau. Wien 1879. S. 310. — [2]) Beiträge zur Kenntnis usw. a. a. O. S. 6. — [3]) Malinverni. a. a. O. S. 23. — [4]) Semler. a. a. O. Bd. III. S. 16. — [5]) Semler. a. a. O. Bd. III. S. 15 und folg.

längstens in 4 Monaten abgeschlossen ist; es muß jedoch die Temperatur wieder gleichmäßig und ohne Schwankungen sein.

b. Boden. In Beziehung auf die Bodeneigenschaften scheint der Reis nicht sehr anspruchsvoll zu sein. Man meint sogar, daß zum Reisbau fast jeder Boden — mit Ausnahme von Torf-, Moor- und Geröllboden — geeignet ist, „wenn er nur gehörig bewässert werden kann.“ [1]) Das scheint aber doch nicht ganz zuzutreffen, denn die Bewässerung der Böden steht in Beziehung auf ihre Fruchtbarkeit und Produktionsfähigkeit mit verschiedenen anderen Verhältnissen in Zusammenhang. Was die physikalischen und chemischen Eigenschaften anbelangt, so verhalten sich die einzelnen Bodenarten, wie bekannt, verschieden. Durch die physikalischen Eigenschaften des Bodens werden auch die chemischen bedingt, welche ihrerseits bei der direkten Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen die Hauptrolle spielen. Fehlt beispielsweise die Absorptionsfähigkeit des Bodens, so fehlt damit auch sein Vermögen die Nährstoffe festzuhalten und sie allmählich den Pflanzen durch die Wurzeln zuzuführen. Wenn anderseits die Durchlässigkeit des Bodens zu groß ist, so wird er nicht imstande sein, aus den ihm angebotenen Nährstoffen Nutzen zu ziehen, da sie vom Regenwasser leicht in die tieferen Bodenschichten ausgewaschen werden, wo sie nicht mehr nützen können, oder wenigstens für den betreffenden Boden verloren gehen.

Diese beiden physikalischen Eigenschaften — Absorptionsfähigkeit und Durchlässigkeit des Bodens — sind bei der Reiskultur, bei der die mit Reis angebauten Felder fast während der ganzen Wachstumsperiode ununterbrochen unter Wasser liegen, von eminenter Bedeutung. Denn bei geringer Absorptionsfähigkeit des Bodens werden durch die Bewässerung um so größere Nährstoffmengen ausgewaschen, je durchlässiger der Boden für das Wasser ist. Außerdem erhöht sich mit der Steigerung der Durchlässigkeit des Bodens auch sein Wasserbedarf, während der Luftzutritt zum Boden umso schwieriger wird, je geringer die Durchlässigkeit ist. Je schwerer aber die letzten beiden Umstände ins Gewicht fallen, detso nachteiliger wird die Wirkung des Eisen- und Humusgehaltes des Bodens. Überhaupt soll die Wirkung des Humus im Reisfelde weniger günstig als im trockenen Felde sein, was auf die Bildung von sauren Körpern zurückzuführen ist. [2])

Da die Übelstände einer zu großen Durchlässigkeit des Bodens mittels sachgemäßer Bearbeitung, Düngung und befriedigender Bewässerung ziemlich stark vermindert werden können, wird für den Reisbau ein leichterer Boden zu bevorzugen sein, als ein schwerer mit geringer Durchlässigkeit, dessen ungünstige Eigenschaften viel schwieriger zu beseitigen sind. Da die Absorptionskraft des Bodens in seiner Fähigkeit besteht, die ihm in wässerigen Lösungen auch gasförmig zugeführten Nährstoffe aufzunehmen und festzuhalten, so wird

[1]) Malinverni. a. a. O. S. 23. — [2]) Fesca. — Der Pflanzenbau in den Tropen usw. a. a. O. Bd. I. S. 116.

sie mit dem steigenden Gehalt des Bodens an Tonteilchen immer größer, da diese, wie bekannt, das größte Absorptionsvermögen besitzen. Andererseits wird aber dadurch der Boden schwerer, zäher und seine Durchlässigkeit für Wasser und Luft nimmt ab. Diese Eigenschaft ist für den Reisboden sehr ungünstig, weil beim Abfließen des Wassers von den Feldern ein schnelleres Abtrocknen derselben erforderlich wird, um den Pflanzenwurzeln leichter Luft und Sauerstoff hinzuführen zu können. Dies kann aber nur bei einem verhältnismäßig leichten und durchlässigen Boden geschehen. Damit der Boden den Anforderungen, welche die Reiskultur an ihn stellt — genügende Durchlässigkeit und möglichst große Absorptionskraft — entsprechen kann, muß er mechanisch so konstruiert sein, um ein günstiges Verhältnis zwischen Ton- und Sandteilchen zu erweisen, wie es beim lehmigen Sand- oder sandigen Lehmboden der Fall ist.

Wenn auch die schweren und wenig durchlässigen Böden oft ziemlich hohe Erträge liefern, so ist doch die Qualität der Frucht sehr gering. Es werden nämlich Körner produziert, welche mehlige Beschaffenheit besitzen und so weich sind, daß sie kaum das Schälen aushalten und dadurch große Mengen Bruchkörner liefern. Dagegen „glasige, stickstoffreiche, genügend harte Körner, welche den an eine gute Marktware gestellten Anforderungen genügen, werden nur auf hinreichend durchlässigem Boden gewonnen.“[1])

Diese Tatsache wird auf den Umstand zurückgeführt, daß in durchlässigem Boden die Nitrifikation stärker ist als im schweren, undurchlässigen Boden, in dem sie fast gar nicht stattfindet. „Es hat nun wohl viel Wahrscheinlichkeit für sich, daß die Reispflanze der stärkeren Nitrifikation entsprechend mehr Stickstoffnahrung aufnimmt.“[1])

Nach Semler[2]) wird in allen Produktionsländern für den Reisbau ein toniger Boden mit schwacher, sandiger Krume dem torfigen oder dem mit einer dünnen Humusschicht, auf sandigem Untergrund, versehenen Boden bevorzugt.

Die Vorteile der schwereren Böden bestehen lediglich in der Ersparnis der anzuwendenden Wassermengen.

Nach Fesca sollen die guten, durchlässigen Reisböden aus Granit, Gneiß, Lava, Andesit, Grauwackesandsteine zusammengesetzt sein, während Diabase, Basalte etc., überhaupt quarzfreien Gesteine und besonders Augitgesteine sehr undurchlässige und deswegen zum Reisbau ungeeignete Böden liefern.

Auch der Schwemmboden soll für den Anbau des Reises sehr geeignet sein, vorausgesetzt, daß er nicht zu leicht und nicht zu arm an Nährstoffen ist; dieses hängt natürlich von der stofflichen und qualitativen Zusammensetzung des Wassers ab, welches den Schlamm mit sich bringt.

Als wichtig muß noch der Untergrund des Bodens in Berücksichtigung gezogen werden, da von ihm gewissermaßen die Durchlässigkeit abhängt. Von

[1]) Fesca. — Beiträge zur Kenntnis usw. a. a. O. Bd. II. S. 7. — [2]) a. a. O. S. 17.

ebenso großer Bedeutung ist auch die Lage des Feldes; es darf sich nämlich kein stagnierendes Wasser bilden, denn dieses würde infolge Luftmangels eine schädliche Wirkung auf das Wachstum des Reises ausüben, wenn der Boden an sich auch von guter Beschaffenheit wäre. Das sind Umstände, welche schwer zu vermeiden sind und deren Beseitigung mit großen Unkosten verbunden ist.

Es ist endlich noch zu erwähnen, daß der wachsende Reis weder von Bergen noch von Bäumen beschattet werden darf, sondern „Tags über dem vollen Sonnenlicht ausgesetzt sein muß.“ [1])

c. Qualität des Wassers. Eine sehr wichtige Rolle spielt bei der Reiskultur das Wasser, welches fast den wesentlichsten Faktor dieser Kultur ausmacht. Daß die Qualität desselben für das Wachstum des Reises nicht ohne Bedeutung ist, leuchtet ein. Die Wirkung des Wassers äußert sich auf zweierlei Weise, und zwar einmal das Wachstum durch die Zufuhr von pflanzlichen Nährstoffen befördernd und denselben ein andermal hemmend; das letztere geschieht entweder durch Auswaschen der im Boden vorhandenen Nährstoffe oder durch Zufuhr von Stoffen, welche direkt giftig auf den pflanzlichen Organismus wirken.

Die Verluste an Nährstoffen durch das Auswaschen werden umso größer, je reichlicher das Feld gedüngt worden war, je weniger konzentriert das Wasser und je geringer die Absorptionskraft des Wassers ist. Es kann aber ein mangelhaft gedüngtes Feld von dem Wasser, welches einige gut gedüngte Felder zu passieren hat, erheblichen Nutzen ziehen. Dieser Umstand soll in Japan [2]) öfters den Anlaß zu Streitigkeiten zwischen Nachbarn gegeben haben, welche erst vor dem Richter entschieden sind. Die übliche Verwendung von Gründünger und schwerlöslichen Düngemitteln, wie auch deren Unterbringen kurz vor der Bestellung, soll nach der Meinung Kellner's in den obigen Umständen begründet sein.

Das Wasser hat in der Reiskultur übrigens noch die Aufgabe, den Boden zu erwärmen und ihn vor Temperaturschwankungen zu schützen. Das Wasser ist, wie bekannt, ein schlechter Wärmeleiter und erwärmt sich infolgedessen langsam. Einmal aber warm, behält es länger die Wärme, kühlt sich sehr langsam ab, und gewährt dadurch den jungen Pflanzen die erforderliche Wachstumswärme. Von nicht geringer Bedeutung ist aber, wie gesagt, der Düngewert des Wassers. In der Bewässerung des Reises kann man also erstens physikalische und zweitens chemische Wirkungen des Wassers wahrnehmen. Wie beim Boden, so sind auch beim Wasser die physikalischen Eigenschaften von größerer Bedeutung als die chemischen, da man nämlich die letzteren durch Zusatz von entsprechenden Düngstoffen schaffen kann. Wenn aber das Wasser einen negativen Düngungswert besitzt, welcher sich durch das Vorhandensein giftiger Stoffe für die Pflanzen äußert, bringen auch die physi-

[1]) Semler. a. a. O. S. 19. — [2]) Versuchsstationen. Bd. 30. 1884. S. 35.

kalischen Eigenschaften des Wassers keinen Nutzen. Daraus geht hervor, daß die Bedeutung der Wasserqualität in den Vordergrund tritt.

Die Qualität des Wassers wird durch die darin gelösten und suspendierten Mineralstoffe bedingt. Die düngende Wirkung dieser beruht nicht so sehr auf die Fähigkeit des Bodens, sie zu absorbieren und dann an die Pflanzen abzugeben, als auf dem Vermögen der Pflanzenwurzeln, sie direkt aus dem Wasser im gelösten Zustande aufzunehmen.[1]) Nach den Untersuchungen König's ist „die Abnahme von Mineralstoffen im Rieselwasser in der wärmeren Jahreszeit bei lebhaftem Wachstum eine größere, als in der kälteren Jahreszeit bei geringerem Wachstum der Pflanzen."

Andererseits übt auch der Gehalt des Bodens an Nährstoffen Einfluß auf die Abnahme derselben im Wasser aus. So findet z. B. bei einem ärmeren Boden im Rieselwasser eine Abnahme von Nährstoffen statt, während bei reicherem Boden dasselbe an Nährstoffen (besonders an Kalk) zunimmt.[2]) Da die besseren Bodenarten absorptionsfähiger für die wichtigsten Nährstoffe als die mageren Sandböden sind, so zieht König den Schluß, daß „wenn die Nährstoffe nur oder vorwiegend durch Absorption vom Boden festgehalten würden, die Abnahme auf den besseren Bodenarten eine stärkere sein müßte als auf den ärmeren Sandböden." Da dies aber nicht der Fall ist, „muß daraus geschlossen werden, daß die absorbierende Kraft des Bodens für die düngende Wirkung des Rieselwassers eine geringere Rolle spielt als der Nährstoffgehalt des Bodens."[2]) Nur auf Kali soll sich die Absorptionsfähigkeit des Bodens „teilweise" beziehen.

Daß die Fähigkeit des Bodens, die Nährstoffe zu absorbieren, nicht die Ursache für die Verminderung dieser Stoffe im Rieselwasser ist, geht auch daraus hervor, daß die nichtabsorptionsfähigen Nährstoffe eines Rieselwassers durchaus nicht weniger abnehmen als die absorptionsfähigen. Dies wird durch die von König mit Chlor-Kalium und mit Salpetersäure angestellten Versuche nachgewiesen.[3]) Nur das Chlor, welches ebenso wie die Salpetersäure nicht absorptionsfähig ist, wird fast gar nicht zurückgehalten, was durch seine geringere Bedeutung für das Pflanzenwachstum — es wird ja von den Pflanzen fast gar nicht aufgenommen — klar wird.

Aus weiteren Versuchen, bei welchen auch leicht absorbierbare Nährstoffe verwendet wurden — z. B. Phosphorsäure — hat sich ergeben, daß „die Nährstoffe eines Rieselwassers von den Pflanzen je nach Bedürfnis vorwiegend direkt aufgenommen und nur in untergeordneter Weise durch Bodenabsorption festgehalten werden."

Zu Gunsten der Bodenabsorption sprechen die von Kellner[4]) ausgeführten Versuche mit ein- und abfließendem Wasser, wobei das letztere an mineralischen Bestandteilen ärmer als das erstere war. Die zurückgehaltenen

[1]) J. König. — Die Pflege der Wiesen und Weiden. Berlin 1906. S. 62. — [2]) J. König. — a. a. O. S. 64. — [3]) Ibidem. — S. 65—67. — [4]) Versuchsstationen. 1884. Bd. 30. S. 39.

Substanzen sind nach Kellner einerseits von den Pflanzen selbst verbraucht und anderseits durch die Absorptionskraft des Bodens festgehalten worden. Das abfließende Wasser ist aber anderseits an Ammoniak reicher geworden, was Kellner durch den Umstand erklärt, daß „das einfließende Wasser an sich außerordentlich arm an diesem Bestandteil ist und so an sich die Fähigkeit haben mag, absorbiertes Ammoniak aufzulösen, wobei vermutlich der Kalk und die Magnesia des Flußwassers mit den Trägern der Absorption in chemische Wechselwirkung treten."

Aus den Tabellen der Kellner'schen Versuche, welche während drei Zeitperioden (1. von 22. VI. bis 3. VII., 2. von 13. VII. bis 24. VII. und 3. von 8. VIII. bis 23. VIII.) vollzogen worden sind, sehen wir aber, daß die Verluste des Wassers an mineralischen Bestandteilen mit der Steigerung des Wachstums der Pflanzen in einem gewissen Zusammenhang stehen; und zwar je weiter die Pflanzen in ihrem Wachstum waren, desto größer waren auch die Verluste der von den Pflanzen entnommenen mineralischen Nährstoffe. In der ersteren Periode waren auch die Verluste am größten; damit fällt die Periode des größten Nährstoffbedürfnisses der Pflanzen zusammen. Es werden dadurch die Ausführungen König's bestätigt, wonach die Nährstoffe mehr durch die Pflanzen selbst aus dem Rieselwasser entnommen werden, als daß sie ihr Vorhandensein der Absorptionskraft des Bodens zu verdanken haben.

Bezüglich der Frage, ob mit demselben Rieselwasser zwei oder mehrere Male berieselt werden kann, sind drei Umstände von Bedeutung: erstens der Gehalt des Wassers an Nährstoffen, dann der Vorrat des Bodens an solchen und drittens das Pflanzenwachstum. Je weniger Nährstoffe also im Boden vorhanden und je mehr die Pflanzen im Wachstum begriffen sind, desto größer soll die Abnahme des Rieselwassers an Nährstoffen sein und umgekehrt.[1]) Es wurde zwar bei den von König aufgestellten Versuchen mit Wiesenbewässerung selten mehr als die Hälfte von den aufgelösten Nährstoffen, nicht selten aber nur ein Viertel, von den Pflanzen aufgenommen. Diese Versuche weisen darauf hin, daß das Rieselwasser, weil es bei der ersten Berieselung nicht vollständig ausgenützt worden ist, zum selben Zweck, je nach dem Nährstoffzustand des Bodens, zwei oder mehrere Male zur Verwendung kommen kann.

Da aber die Reisfelder die schützende Rasendecke der Wiesen nicht besitzen, so sind sie auch der Wirkung des Wassers viel mehr ausgesetzt. Je nach der Durchlässigkeit des Bodens dringt das letztere in verschiedenen Mengen, ohne seine Beschaffenheit zu ändern, ein. In solcher Weise „fließt das von der Oberfläche abfließende Wasser von einem Felde aufs andere und somit erfährt das Wasser eine sehr intensive Ausnutzung.[2]) Dadurch aber ist der Boden der Reisfelder der Bereicherung bezw. Auswaschung an Nährstoffen vielmehr ausgesetzt, als es bei den Wiesen der Fall ist, wo auch die Bewässerung viel kürzere Zeit in Anspruch nimmt. Es ist daher nach Fesca

[1]) König. — a. a. O. S. 68. [2]) Fesca. — Der Pflanzenbau in den Tropen usw. a. a. O. Bd. I. S. 126.

außerordentlich wichtig, daß keine chemischen Verbindungen, welche stark aufschließend und lösend auf die Bodenbestandteile wirken, durch das Wasser zugeführt werden.

Die Wasserzufuhr kann auf verschiedene Weise geschehen und darnach wird es auch größere und geringere Nährstoffmengen enthalten. So enthält das Regenwasser fast immer Ammoniak, während der Gewitterregen mit dem Wasser auch Salpetersäure bringt.[1]) Anderseits hat das Quellwasser je nach der chemischen Zusammensetzung der Gesteine, welche es bis zum Erscheinen als Quelle zu passieren hat, verschiedene Mineralstoffe, von denen zur Bewässerung die folgenden Bedeutung haben:[1]) Kieselsäure, kohlensaure Alkalien, kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk, salpetersaurer Kalk und Natron, und die Bestandteile der Atmosphäre, vor allem freie Kohlensäure. Nicht selten kommen im Quellwasser[2]) auch lösliche Eisensalze und Humussäuren vor, welche direkt nachteilig wirken können. Ebenso können die arsenige Säure und Arsensäure sogar in ganz verdünntem Zustande „bemerkenswerte Störungen des Pflanzenwachstums und ein völliges Absterben der Pflanzen bewirken.“[3]) Die arsenige Säure soll sich unter Umständen auch in den Abflußwässern der Gerbereien und Lederfärbereien, wie auch in den Sodafabrikrückständen u. a. befinden.

Viel reicher an gelösten und suspendierten Nährstoffen ist das Bach- und Flußwasser, welches dieselben mit dem Schlamm bringt. Die Menge und die Qualität der Stoffe, welche dieses Wasser mit sich führt, hängt zunächst von dem Ursprung des Wassers und weiter von dem Wege ab, den es zu machen hat, ehe es an die Bewässerungsstelle gelangt. Passiert das Wasser gut gedüngte Felder, Dörfer und Städte, indem es die Abwässer der letzteren aufnimmt, so enthält es erhebliche Mengen, besonders von stickstoffhaltigen Nährstoffen. An diesen wird das Wasser auch beim Passieren von Zucker- und Stärkefabriken, von wo es die Abwässer mit sich nimmt, bedeutend bereichert.[4])

Das Bach- und Flußwasser kann aber anderseits auch schädliche, sogar giftige Substanzen mit sich bringen, die von unorganischer Natur sind. Hierher gehören die Abwässer aus Steinkohlenbergwerken, von Salinen und Soolbädern, welche viel Chloride, besonders viel Chlornatrium enthalten.[5]) In den Abgängen von anderen industriellen Betrieben kommen nicht selten neben den Sulfaten und Chloriden auch freie Säuren vor, welche die Pflanzen direkt chemisch ätzend angreifen. Es ist deswegen besonders empfehlenswert, solche Wässer, die freie Säuren enthalten oder braun gefärbten Schlamm mit sich führen, vor der Bewässerung in großen Bassins durch Kalkmilch zu neutralisieren, dagegen organische Säuren oder Eisenoxydulsalze enthaltende Wässer vor der Benützung längere Zeit an der Luft fließen zu lassen.[6])

Die Salze wirken von einer bestimmten Menge an schädlich, und zwar

---

[1]) Dr. W. Strecker. — Die Kultur der Wiesen. Berlin 1906. S. 81. — [2]) Dr. W. Strecker. — S. 82 und 84. — [3]) König. a. a. O. S. 86. — [4]) Strecker. a. a. O. S. 84. — [5]) König. S. 87. Ebenso Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O Bd. I. S. 127. — [6]) Strecker. a. a. O. S. 84. Ebenso Fesca. – Der Pflanzenbau usw. Bd. I. S. 127.

dadurch, daß sie erstens Bodennährstoffe direkt lösen, diese zweitens substituieren, indem sie deren Stelle in den Verbindungen ersetzen und sie dem zufolge aus dem Boden ausführen.

Endlich kann der Schlamm, den das Wasser mit sich bringt, falls er in zu hoher Schicht aufgetragen wird, schädlich wirken, und wird sodann bei Trockenlegung des Feldes durch die fest aneinander gelagerten Tonteilchen für Wasser- und Luftzutritt undurchlässig.[1]) Der Boden kann ebenso durch zu große Menge suspendierten Quarzsandes stark versandet werden.

Alle Eigenschaften des Wassers, welche bezüglich ihrer günstigen oder ungünstigen Wirkungen auf das Pflanzenwachstum von Einfluß sind, faßt Fesca[2]) „als Kriterien zur Beurteilung des Bewässerungswassers“ in den folgenden sieben Punkten zusammen:

1. Gutes Rieselwasser soll neutrale Reaktion zeigen, weder basische noch saure.

2. Hoher Gehalt an Pflanzennährstoffen, unter welchen der Natur der Sache nach in erster Linie das Kali, in zweiter Linie der Stickstoff in Frage kommt, steigert die Qualität.

3. Hoher Gehalt an gelösten Stoffen, welche, obgleich Nährstoffe, doch in solchen Mengen im Boden vorhanden sind, daß sie nicht durch Düngung zugeführt werden, wie alkalische Erden; auch Natron verringert bereits die Qualität, weil die Extraktion von Kali und Ammoniak aus dem Boden durch chemischen Austausch gefördert wird.

4. Noch mehr wird die Qualität durch hohen Gehalt an Chloriden und Sulfaten herabgedrückt.

5. Unbrauchbar ist ein Wasser, welches reduzierende Substanzen, Sulfide, Eisenoxydulsalze, organische Säuren, freie Mineralsäuren oder freie Alkalien oder Schwermetalle enthält, ebenso jedes zu konzentrierte Wasser, daher Abflußwasser von Bergwerken und Fabriken, selbst wenn es stark verdünnt, meist unbrauchbar ist.

6. Nährstoffreiche Substanzen, welche im Wasser suspendiert sind, erhöhen den Wert desselben erheblich.

7. Kaltes Quellwasser, welches die Bodentemperatur in nennenswerter Weise abkühlt, sollte nicht zur Bewässerung verwendet werden.

Für die Pflanzer soll es nach Fesca bei Neuanlagen sehr empfehlenswert sein, das Bewässerungswasser durch eine quantitative Analyse sowohl der gelösten als auch der suspendierten Stoffe zu untersuchen.

8. Wasserverbrauch.

Es ist schwer festzustellen, welche Mengen von Wasser erforderlich sind, um das Wasserbedürfnis von 1 ha Reisfeldes zu befriedigen.

[1]) König. a. a. O. S. 61. — [2]) Fesca. Der Pflanzenbau usw. a. a. O. Bd. I. S. 127 u. 128.

Je nach Boden und Klima, wie auch nach dem Grundwasserstand ist die zur Bewässerung erforderliche Wassermenge verschieden. So braucht ein durchlässiger Boden viel mehr Wasser als ein lehmiges oder gar toniges Feld. Die Beschaffenheit des Untergrundes spielt eine gewisse Rolle dabei. Je durchlässiger er ist, desto mehr Wasser geht verloren. Man pflegt gewöhnlich Böden, welche stark durchlässigen Untergrund haben, nicht als Reisfelder zu benutzen. Am besten eignen sich in dieser Beziehung Böden mit sandlehmiger Krume und lehmigen Untergrund.

Daß die verschiedenen Bodenarten dementsprechend Wassermengen in Anspruch nehmen, kann man leicht durch die vom Cad. Patriarca[1]) für die Jahre 1876 bis 1878 aufgestellten Ermittelungen ersehen:

es verbraucht sehr schwerer Boden	2081 l	Wasser	pro	ha	und	Sekunde
schwerer „	2398 l	„	„	„	„	„
mittlerer „	3486 l	„	„	„	„	„
leichter „	4773 l	„	„	„	„	„
Im Durchschnitt	2637 l	„	„	„	„	„

Starken Einfluß auf die zur Bewässerung erforderliche Wassermenge übt auch die Wirkung der Temperatur aus; denn infolge Verdunstung verliert das Wasser große Mengen, die wieder ersetzt werden müssen. So wird die Wassermenge, welche pro ha Oberfläche verdunstet, für Italien nach Perels[2]) auf 120 cbm oder 12—13 mm pro Tag geschätzt.

Mit dem steigenden Wachstum der Reispflanzen wird auch die Verdunstung infolge der gestiegenen Jahrestemperatur intensiver, anderseits muß aber auch das Wasserniveau erhöht werden. Bei steigendem Verlust an Wasser steigt also auch das Bedürfnis danach.

Auch die Verdunstung der Pflanzen selbst darf nicht unberücksichtigt bleiben, weil damit erhebliche Wasserverluste verbunden sind. Wir finden bei Werner[1]) die Oberflächen zweier Reissorten ausgemessen, und zwar vom frühreifen Bertone und spätreifen Novarese. Es betragen:

	Bertone.	Novarese.
Halmoberfläche	108 qcm	225 qcm
Blattoberfläche	270 „	723,2 „
Gesamtoberfläche eines Halmes	378 qcm	948,2 qcm
Anzahl der Sprossen	4	$1^1/_2$
Blattoberfläche einer Pflanze	1512 „	1422 „

Es beträgt also die ganze Oberfläche einer Pflanze — die der beiden Blattseiten wie auch die des Halmes — durchschnittlich 1500 qcm.

Da eine Reispflanze einen Raum durchschnittlich von 60 qcm einnimmt, wonach auf einen Hektar $1^2/_3$ Mill. Pflanzen wachsen, so beträgt die ganze Pflanzenoberfläche eines Hektars 250 000 qm. Da nach den Untersuchungen

[1]) Thiel. — Landw. Jahrbücher. XI. 1882. S. 260—264. — [2]) Ibidem. S. 264.

Schübler's eine bewässerte Pflanze pro Tag und Quadratmeter Blattfläche 200 gr Wasser verdunstet, so verdunsten von 250000 qm Oberfäche pro Tag 50 cbm Wasser.

Man berechnet außerdem den Wasserverlust infolge Filtration des Bodens durchschnittlich auf 50 cbm pro ha und Tag.

Daher wird der gesamte Wasserverbrauch eines Hektars Reisfeld — infolge der Verdunstung der Wasseroberfläche und der Pflanzen selbst, wie auch infolge der Bodenfiltration — eine Wassermenge von 220 cbm pro ha und Tag betragen, welche einen Verbrauch von 2,6 l Wasser pro ha und Sekunde entspricht, und mit den vorher von Patriarca für die verschiedenen Bodenarten aufgestellten Wassermengen vollkommen übereinstimmt.

Die für die Reisfelder Italiens beanspruchte Wassermenge rechnet man innerhalb der Vegetationsperiode des Reises auf durchschnittlich 12000 cbm Wasser pro ha, verteilt in 20 Bewässerungen von 5 cm Höhe.[1])

Bei einem wärmeren Klima wird auch die erforderliche Wassermenge größer sein; so werden nach Kresnik[2]) in Ost-Indien 22000 cbm Wasser pro ha verbraucht, welches in 10 Überstauungen à 22 cm Höhe verteilt wird, wobei die 7 cm zur Sättigung des Bodens und die übrigen 15 cm als stagnierende Wasserschicht verwendet werden.

Die erste Sättigung erfordert nach Fesca[3]) auf Grund in Japan ausgeführter Messungen 500–1000 cbm Wasser pro ha. Eine Stauhöhe von 2 cm entspricht einer Wassermenge von 200 cbm pro ha, eine solche von 5 cm bis 500 cbm pro ha. Wenn das verdunstete Wasser jeden dritten Tag ersetzt werden muß, so würde der Verbrauch vom Wasser pro Monat bei 2 cm Stauhöhe 2000 cbm, bei 5 cm Stauhöhe 5000 cbm betragen, dagegen beim täglichen Ersatz 6000 resp. 15000 cbm. Da die Bewässerung zwei, zumeist drei, höchstens vier Monate dauert, rechnet Fesca den gesamten Wasserbedarf auf 10000 cbm und weniger; er kann aber unter Umständen auf 60000 bis 100000 cbm pro ha steigen.

---

[1]) Malinverni a. a. O. S. 32. — [2]) Werner. a. a. O. S. 354. — [3]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. Bd. I. S. 129.

II. Teil.

Die Reiskultur in Bulgarien.

1. Geschichte der Reiskultur und deren Organisation: a) **Erste Epoche** — von ihrer Einführung bis zur Befreiung Bulgariens; b) **Zweite Epoche** — von der Befreiung Bulgariens bis zur Gegenwart.

Wie schon im ersten Teil erwähnt, breitet sich die Reiskultur in Europa nur in ihren drei südlichen Halbinseln — den Pyrenäischen, Apenninischen und Balkanischen — aus; es wird außerdem noch in Frankreich in gewissen südlichen Gebieten Reis angebaut, doch soll die Produktion kaum erwähnenswert sein.

Nach Spanien gelangte der Reis durch die Mauren, die denselben bei der Eroberung der Pyrenäischen Halbinsel (Anfang VIII. Jahrhundert) aus Aegypten mitgebracht hatten. Von hier aus wurde er nach Italien aller Wahrscheinlichkeit nach in der ersten Hälfte des XVI. Jahrhunderts eingeführt, wo er bald fast im ganzen Oberitalien Ausbreitung fand.

Über den Zeitpunkt der Einführung des Reises auf der Balkan-Halbinsel kann man kaum mit Bestimmtheit sprechen. Es steht jedoch fest, daß es die Türken waren, die den Reis nach der Eroberung der Balkan-Halbinsel aus Aegypten oder Arabien auf derselben eingeführt haben. Das Gebiet, auf welchem der Reis zuerst angepflanzt wurde, soll das obere Tal der Maritza — die Thrakische Ebene — sein, da dort die Wachstumsbedingungen des Reises am günstigsten waren. Es fehlen aber jegliche Dokumente, woraus man mit Bestimmtheit schließen kann, ob die Einführung des Reises in der ersten Periode der türkischen Herrschaft oder späterhin geschehen sei. Nach verschiedenen Überlieferungen glaubt man es als sehr wahrscheinlich annehmen zu dürfen, daß die Einführung der Reiskultur in Süd-Bulgarien schon 400—420 Jahre zurück liegt. Es wird danach die Zeit der Einführung dieser Kultur die zweite Hälfte des XV. Jahr-

[1]) „Ikonomitschesko Spisanie". J. Iwanoff. IV. Jahrgang. 1900. S. 530.

hundert, und zwar zwischen den Jahren 1470 und 1480, angegeben. Die Reiskultur ist also in Bulgarien früher eingeführt worden, als in Italien.

Als erste Anpflanzungsorte des Reises in Bulgarien gibt man die Dörfer Tschaltiktschii im Bezirk Tschirpan und Karareïsovo im Bezirk Stanimaka an. In welchem der beiden Dörfer die Kultur früher eingeführt worden ist, läßt sich nicht mit Genauigkeit feststellen.

Über die Art und Weise der Einführung des Reises in Bulgarien ist eine Überlieferung verbreitet, die ihrer Kuriosität wegen erwähnenswert ist. Man erzählt, daß er in Bulgarien durch einen indischen Landarbeiter, nach anderen Angaben jedoch durch einen Bulgaren, der den Namen Christo trug und von den Türken Kara-Reis-Baba genannt wurde, eingeführt worden ist. Einer von beiden soll den Reis aus Indien oder Aegypten („Massr") mitgebracht haben, was in der folgenden originellen Weise geschehen sein soll.[1]) Weil die Ausfuhr des unentspelzten Reises (Arpa) aus dem betreffenden Lande verboten gewesen sein soll, hat er zwei Gänse mit Reis gefüttert, welche er gleich hinter der Grenze geschlachtet und die Körner aus deren Kropf herausgenommen haben soll. Die erste Stelle, die er mit diesem Reis angebaut hat, nennt man heute noch „Kásspara" („Gänsestelle"). Sein Grab befindet sich im Dorfe Karareisovo, wo es durch zwei einige Meter von einander liegende Steine bezeichnet wird. Sein letzter Wunsch soll es gewesen sein, ihn an einem Kreuzwege zu begraben, damit alle Wagen, die den Reis vom Felde einführen, an ihm vorüber müßten. Die Türken sollen früher das Grab von Kara-Reis-Baba, den sie für einen Heiligen hielten und bei dessen Grabe sie von verschiedenen Krankheiten Heilung suchten, sehr geachtet haben; doch liegt es zur Zeit verlassen und unbeachtet.[2])

Dieser Überlieferung, so wahrscheinlich sie auch ist, kann man kaum Vertrauen schenken; denn es müßten bei dem indischen Landknecht oder dem bulgarischen Landmann gewisse Kenntnisse über die Bedingungen und die Anforderungen der Reiskultur und gleichzeitig gutes Wissen der Boden- und klimatischen Verhältnisse in Bulgarien vorausgesetzt werden. Viel wahrscheinlicher ist die folgende Vermutung,[3]) die auch den damaligen Zuständen

[1]) Persönliche Ermittelung im Dorfe Karareïsovo. — [2]) Gewisse Ähnlichkeit mit dieser Überlieferung hat auch die der Reiseinführung auf der Insel Madagaskar. Nach der Erzählung der Eingeborenen stieg Gottes Sohn vom Himmel auf den Berg, den sie „Ambohitrakoholahy" nennen, hinunter und brachte einen Hahn und eine Henne mit sich. „Als man den Kropf des Hahnes öffnete, fand man ihn mit ungeschältem Reis gefüllt. Diesen pflanzten die Anwohner des Berges, und als die Frucht gediehen und zur Reife gelangt war, kamen die Nachbarn, um die neue Pflanze zu besehen und sich einige Körner auszubitten. Da ihnen diese verweigert wurden, griffen sie zu einer List. Beim Weggehen ließen sie nämlich ihre langen Mäntel über das Reisfeld streifen; die wenigen Körner, welche hängen blieben, pflanzten sie dann und gewannen erst nur ein paar Hände voll von der neuen Frucht, im nächsten Jahr aber mehr. So breitete sich nach und nach der Anbau des Reises über die ganze Insel Madagaskar aus". (Oppel, Der Reis, a. a. O. S. 1). [3]) „Ikonomitschesko Spisanie". a. a. O. S. 531.

viel eher entspricht. Das ganze türkische Reich wurde in Bezirke geteilt, deren Verwaltung den Vertretern des Sultans, sogen. Spachii, anvertraut war. Man vermutet nun, daß das heutige Süd-Bulgarien unter der Verwaltung eines Spachias stand, der aus Klein-Asien oder Aegypten, wo man die Reiskultur schon kannte, gekommen war. Da ein solcher Spachia die günstigen Verhältnisse für die Reiskultur in der Thrakischen Ebene leicht bemerken konnte, ist es sehr wahrscheinlich, daß die Einführung desselben auf seinen Befehl geschehen ist.

In der geschichtlichen Entwicklung der Reiskultur in Bulgarien, wie auch in ihrer Organisation, können wir zwei Zeitepochen unterscheiden; einmal die Kultur des Reises von ihrer Einführung bis zur Befreiung Bulgariens, in der Periode der türkischen Herrschaft, wonach eine zeitweilige Unterbrechung der Kultur eintrat, und dann die zweite Epoche — vom Wiederbeginnen der Kultur bis zum heutigen Tage.

Die erste Epoche. Nach den Vorschriften des Korans war Gott allein der Eigentümer alles Landes und Mohammed und der jeweilige Kalif sein verfügungsberechtigter Stellvertreter auf Erden.[1]) Nach der Eroberung eines Landes durch die Türken wurde dasselbe in Provinzen und diese wieder in größere und kleinere Liegenschaften geteilt, welche als Lehnsgüter an vertraute Personen des Sultans mit dem Recht der Nutznießung abgegeben wurden, jedoch Staatseigentum blieben. Allmählich wurden diese Lehen in erbliche Gutsherrschaften verwandelt, und die Lehnsherren oder die Spachii waren deren alleinige Herren. So standen auch die Verhältnisse in Süd-Bulgarien, im Gebiet der Reiskultur, wo das Recht den Reis zu kultivieren nur den Lehnsherren (Spachii) gehörte. Die Bearbeitung der Reisfelder geschah seitens der Bauern durch Frohnarbeit, sogen. „Angaria". Es wurden aus West-Bulgarien tausende von Bauern, sogen. Schopi, nach Thrakien befördert, wo sie für 30 ctm., die kaum für Brot ausreichten, den ganzen Tag zu arbeiten gezwungen waren. Es lag also die Reiskultur nur in den Händen der Spachii, welche dasselbe Recht auch an ihre Nächsten — gleichfalls Türken — zu lebenslanger Nutznießung abtraten, während die Bulgaren selbst bei der Reiskultur nur als Arbeiter vertreten waren.

Die Spachii hatten übrigens noch das Recht, die Reisfelder während der Zeit, in welcher Reis gebaut wurde, was sich in jedem 3., 4. —7. Jahr wiederholte, als Eigentum zu betrachten; in der übrigen Zeit kultivierten die Bauern selber andere Früchte. Dasselbe Recht konnten die Spachii auch an andere einflußreiche Türken verleihen.

So standen die Verhältnisse bis zum 3. November 1839, als durch den Hati-Scherif des Sultans Abdul-Medschid das bisherige Lehnssystem vollständig reorganisiert wurde, indem sämtliche Lehnsländereien dem Staatsfiskus unterstellt wurden und die gesamten Steuern und Abgaben von diesem Zeitpunkte

[1]) Dr. W. Pantschoff. — Die Agrarverhältnisse des Fürstentum Bulgarien in ihrer geschichtlichen Entwicklung. Leipzig 1893. S. 21.

an in die Staatskasse flossen, während die ihres Lehns beraubten Spachii mit einer jährlichen Pension abgefunden wurden.[1])

Die Zustände in der Reiskultur änderten sich nicht, da der Fiskus die Rolle der Spachii übernahm. Derselbe gab die Nutznießung der Reisfelder gegen eine jährliche Entschädigung, welche durch Versteigerung festgestellt wurde, ab. An dieser durften sich nur Türken beteiligen. Nachdem aber die Frohnarbeit (Angaria), welche immer noch im Gange war, im Jahre 1856 durch den Hati-Humajun vollständig abgeschafft wurde, und die Reisproduktion dadurch nicht in gleicher Weise rentabel blieb, beteiligten sich die Türken nicht mehr so sehr an der Versteigerung der Nutznießung der Reisfelder, und machten hiermit einigen reicheren Bulgaren Platz. Die Bulgaren haben sich also erst seit dem Jahre 1856 an der Reiskultur als Nutznießer beteiligt.

Das Besitzrecht der Reisfelder und das Recht zur Nutznießung derselben wurde seit 1839 in folgenden vier Kategorien organisiert:[2])

1. Die erste Kategorie bildeten die Felder, welche unbedingtes Eigentum des Staates waren.

2. In der zweiten Kategorie standen die Felder, die Privateigentum waren; jedoch gehörte das Recht, Reis zu säen, nur dem Fiskus, was sich alle 4—7 Jahre wiederholte.

3. In der dritten Kategorie waren sowohl Grund und Boden, wie auch das Recht, Reis zu säen, in Privathänden.

4. Endlich in der vierten Kategorie waren die Reisfelder Privateigentum, das Recht aber, Reis zu säen, stand anderen Privatpersonen zu.

Die Felder der letzteren Kategorie sollen am häufigsten gewesen sein. Die Privatpersonen waren reiche Türken, welche sich durch irgendwelche Verdienste ausgezeichnet hatten und das erwähnte Recht vom Staate als Lohn bekommen hatten. Nach ihrem Tode gingen ihre Rechte, wenn sie dieselben nicht 40 Tage vor dem Tode an ihren Erben abgegeben hatten, wieder auf den Staat über.

Das ganze Reisgebiet wurde in Abteilungen geteilt, von welchen die größeren „Nechiri“ und die kleineren „Kata“ genannt wurden. Die ersteren bezeichnet man gegenwärtig mit „Bassin“, denn es sind Flächen, die einen Kanal („Ark“) umgeben und durch ihn bewässert werden. Die „Nechiri“ wurden in 4—7 kleinere Abteilungen geteilt, welche man heute noch „Damgi“ nennt, und deren Größe je nach den topographischen Verhältnisse und je nach dem Mangel oder Überfluß an Wasser 100—700 ha betrug.[3]) Von jedem „Nechir“ wurde jährlich nur eine „Damga“ mit Reis bebaut, und nie geschah es zwei Jahre hintereinander. Auf diese Weise wurde der Reis auf ein und derselben „Damga“, je nach der Zahl der „Damgi“ in einem „Nechir“, alle 4—7 Jahre gesäet. In der übrigen Zeit durften die Besitzer der zu einer

[1]) Pantschoff, a. a. O. S. 41. — [2]) „Ikonomitschesko Spisanie“. 1900. S. 533.
[3]) Bericht des Kreishauptmanns von Philippopol. 1902. S. 21.

„Damga“ gehörenden Felder, dieselben nach Belieben mit anderen Kulturen bestellen.

Zu diesem Wechsel zwischen Reis- und Trockenland trug auch das in nicht zu großem Überfluß vorhandene Wasser bei; es konnten nämlich nicht alle Reisfelder in einem Jahre genügend bewässert werden. Da die Felder bei der Bewässerung mit viel Schlamm bedeckt wurden, glaubte man außerdem mit der erwähnten Abwechslung den Boden physikalisch und chemisch zu verbessern und ihn dadurch für die dem Reis folgenden Kulturen ertragsfähiger zu machen.

In einer „Damga“ konnten Besitztümer von allen vier Kategorien vorhanden sein. Alle Besitzer waren jedoch verpflichtet, dieselbe „Damga“ nur mit Reis zu besäen, wenn die Reihe dafür an sie kam. Der Reihenfolge der „Damgi“ wurde in der Kreishauptmannschaft (Idaremedzlischi) dadurch Rechnung getragen, daß man jedes Jahr im Oktober bekannt machte, welche „Damgi“ für das folgende Jahr zu bestellen sind. Dies geschah, damit sich die Reisbauern für das Mieten der Felder, für die Versteigerung der Staatsfelder und das Dingen des Arbeitspersonals, was gewöhnlich im Winter vor sich ging, vorbereiten konnten. Die gedungenen Arbeiter wurden, falls sie zur Arbeit nicht erschienen, durch Polizeimaßregeln gezwungen, sie aufzunehmen. Ohne solche war die Reiskultur dem Risiko unterworfen.

Falls in einer „Damga“ die Gefahr eintrat, daß das Wasser nicht für alle Felder ausreichen würde, vereinigten sich alle Reisbauern, gründeten ein Syndikat und vernichteten einige Reisfelder, um dadurch die übrigen zu retten.[1])

Für die gleichmäßige Verteilung des Wassers auf allen Feldern wurde von den Reisbauern ein sogen. Reïsin (Wasserverteiler) gewählt, der von der Regierung bestätigt sein mußte und dessen Lohn von den Reisbauern gesammelt wurde. Der „Reïsin“ hatte die Aufgabe, das Wasser unter den Reisbauern einerseits und den Wiesen, Gärten und Mühlen anderseits zu verteilen.

Die Gesamtfläche, welche im Kreise von Philippopol mit Reis bebaut wurde, betrug in der Zeit der türkischen Herrschaft 7500 ha, mit einer jährlichen Produktion von 7—8 Mill. kg Reis, im Werte von 3—4 Mill. Frcs.[2]) Von der Gesamtreisproduktion wurde, nach der Befriedigung des einheimischen Bedarfes, noch ein bedeutendes Quantum nach der heutigen Türkei, Serbien und Rumänien exportiert.[3])

Die Reiskultur hielt man für eine sehr rentable Kultur; man dachte sogar, daß wenn drei Jahre hintereinander Mißernte eingetreten wäre, und das vierte Jahr einen guten Ertrag ergeben hätte, der Reisbauer im Stande gewesen wäre, alle seine Verluste von den vorigen drei Jahren allein durch das vierte zu decken.

---

[1]) Erste Konferenz über die Reiskultur. Philippopel 1908. S. 13. — [2]) Erste Konferenz usw., a. a. O. S. 13. Ebenso „Ikonomitschesko Spisanie“. a. a. O. S. 533. — [3]) Franz Joseph Prinz von Batemberg. — Die volkswirtschaftliche Entwicklung Bulgariens. Leipzig 1891. S. 33.

Die zweite Epoche. So stand die Reiskultur bis vor 30 Jahren, und in solchem Zustand fand sie auch der russisch-türkische Befreiungskrieg Bulgariens von 1878/79. Während der russischen Okupation Süd-Bulgariens — damals Ost-Rumelien genannt — wurde im Februar 1879 vom Gouverneur General-Major Baron Großtal ein Dekret („Prikas") erlassen, durch welches die Reiskultur im Gebiete Süd-Rumeliens verboten wurde; als Grund dafür hob er die stark verbreiteten Krankheiten, infolge der sumpfigen Reisgelände, insbesondere Malaria, hervor. Ob jedoch nur die hygienische Seite der Reiskultur der einzige Grund dieses Verbotes war, ist nicht leicht zu entscheiden. Sehr wahrscheinlich ist es, daß die damalige russische Verwaltung dadurch die Vernichtung des Lehnssystems anstrebte, bei welchem die Prinzipien des freien Eigentums nicht geachtet und die Reiskultur nur als Privilegium der reichsten Türken angesehen wurde. Tatsache ist aber, daß sich die letzteren durch das erwähnte Dekret ihrer Rechte — auf fremden Feldern Reis bauen zu dürfen — beraubt fühlten, und sich gleich nach der Begründung des autonomen Ost-Rumelien als vom Sultan abhängig bei diesem beklagten; infolgedessen wurden vom neuernannten General-Gouverneur des Gebietes einige Kommissionen eingesetzt, welche die Frage gründlich zu studieren hatten. Keiner jedoch gelang es zu einem bestimmten Ergebnis zu kommen, und obwohl dieselbe Frage einige Male im Parlament („Oblastno Sobranje") besprochen und wieder an andere Kommissionen übergeben war, befand sich hierdurch die Frage über die Reiskultur einige Jahre in der Schwebe, bis im Jahre 1883 im Departement Tatar-Pasardzik einige Reisfelder wieder angebaut wurden.[1]) Unterdessen kam man in der „Oblastno Sobranje" nach langen Beratungen zum Schlusse, daß es der Regierung „empfohlen" wurde, die Reisfelder zu vernichten. Auf Grund dieser „Empfehlung" verbot die Regierung die Kultur der auch im Jahre 1884 angebauten Reisfelder und ließ sie durch Entziehung des Wassers zerstören. Da aber die „Empfehlung" keine gesetzliche Kraft hatte, klagten die Besitzer der vernichteten Reisfelder vor Gericht und bekamen von der Regierung für ihre Verluste Entschädigung.

Im November 1884 ernannte die Regierung wieder eine Kommission, welche sich mit den Fragen beschäftigen sollte, ob die Reiskultur wieder zu gestatten sei, und ob in solchem Falle nicht gewisse Forderungen vom hygienischen Standpunkt aus aufgestellt werden müßten. Am 24. November überreichte die Kommission der „Oblastno Sobranje" ihren Rapport, in der Erwartung, daß das Verbot von 1879 aufgehoben würde, und die Reiskultur vorläufig den Personen gestattet sein würde, welche das Recht, auf ihre Felder Reis zu bauen, schon früher gehabt hatten; für die Regelung der übrigen Rechte, welche die Servituten betrafen, empfahl die Kommission die Ausarbeitung eines Gesetzentwurfes oder einer administrativen Ordnung. Ein Gesetzentwurf wurde schon im Dezember desselben Jahres der „Sobranje" vorgelegt, nicht aber

[1]) „Ikonomitschesko Spisanie". a. a. O. S. 541.

zur Abstimmung gebracht. Endlich im August 1885, 15 Tage vor der Vereinigung Bulgariens mit Ost-Rumelien (6. IX. 1885), wurde eine öffentlich-administrative Ordnung ausgearbeitet und votiert, die in ihren hauptsächlichsten Punkten bis zur Gegenwart beibehalten worden ist. Diese Ordnung besteht aus 10 Artikeln, von denen die wichtigsten die folgenden sind:[1])

Art. 1. Das Reissäen ist gestattet in folgenden Entfernungen:

1) Auf 100 m Entfernung von Wohnorten mit 30— 300 Einwohnern
2) „ 400 „ „ „ „ „ 301— 3000 „
3) „ 1000 „ „ „ „ „ 3001—10 000 „
4) „ 2000 „ „ „ „ „ 10 000 Einw. und darüber.

Art. 2. Die Reisfelder müssen gut nivelliert sein, damit das Wasser leicht zu- und abfließen kann.

Art. 3. In sumpfigen Geländen darf die Entfernung auch kleiner sein, es muß aber Art. 2 berücksichtigt werden.

Art. 4. Die Arbeit auf den Reisfeldern darf nicht vor Sonnenaufgang beginnen und muß mit Sonnenuntergang aufhören.

Art. 5. Jede Bestellung der Reisfelder erfolgt nach vorgängiger Meldung beim Bezirksamtmann.

Art. 6. Der Bezirksamtmann teilt dies innerhalb 15 Tagen dem Kreishauptmann mit.

Art. 7. Reisfelder, welche außerhalb der bestimmten Entfernungen und gegen das Verbot der Administration angebaut worden sind, werden auf Rechnung der Besitzer zerstört.

Art. 8. Das Übertreten dieser Ordnung wird mit 100—500 Frcs. pro ha bestraft.

Die Reiskultur war also eine Tagesfrage für das ganze Bestehen der ost-rumelischen Regierung. Die Verzögerung dieser Frage brachte die Vernichtung eines Lehnsrechtes mit sich; und zwar des Rechts, daß Privatpersonen fremde Felder als Reisfelder benutzten und die Regierung das Reissäen auf fremden Feldern an dritte Personen verkaufte.

Durch die neue administrative Ordnung wurde aber eine gewisse Verwirrung in die Reiskultur gebracht. Die alte Ordnung der „Damgi“ ist aufgegeben worden und jedem stand es frei, eine gleichviel wie große und wo befindliche Fläche mit Reis zu bestellen und so viel Wasser, wie ihm beliebte, zu verbrauchen. Auf diese Weise wurde kaum $^1/_3$ der Fläche, welche vor der Befreiung Bulgariens angebaut war, mit Reis bestellt. Da es Wasserverteiler („Reisi“) nicht mehr gab, entstanden zwischen den Reisbauern, den Wassermüllern und den Gärtnern Streitigkeiten, welche erst vor Gericht entschieden werden konnten.

Um die entstandene Unordnung zu regeln, beabsichtigte die Regierung das alte System der Servituten wieder einzuführen, was auch im Jahre 1889

[1]) „Ikonomitschesko Spisanie“. a. a. O. S. 548 und 549.

geschah. Das Recht, auf die Felder Reis zu säen, wurde zu Gunsten des Fiskus an dritte Personen verkauft, ohne daß die Besitzer selbst irgendwie entschädigt wurden. Dies war die Ursache neuer Unzufriedenheiten unter der Bevölkerung, welche die Servituten schon vergessen hatte, wie auch in der Presse, die die Regierung der Aneignung fremder Rechte beschuldigte. Dadurch sah sich die Regierung gezwungen, das erwähnte System der Servituten im Januar 1893 wieder abzuschaffen.[1])

Unterdessen wurde im Jahre 1891 eine Kommission ernannt, die sich mit den entstandenen Streitigkeiten zu beschäftigen hatte. Nach der Empfehlung dieser Kommission, wurden die Reisfelder im Kreise von Philippopol wieder zu „Damgi" verteilt und nach der Reihe gesäet, was im Kreis von Tatar-Pasardzik dagegen noch nicht eingeführt war. In der Kultur der „Damgi" konnte die Regierung nicht nach der streng bestimmten Reihenfolge vorgehen, wie es noch unter den Türken der Fall war, so daß neben Reis auch andere Früchte gebaut wurden.

Im Jahre 1896 wurde dem Parlament („Narodno Sobranje") ein Gesetzentwurf über die Reiskultur vorgelegt, der jedoch nicht in derselben Session zur Beratung gelangte und seitdem auch nicht mehr zum Vorschein gekommen ist. Zwei Jahre später (1898) wurde vom Ackerbau-Ministerium ein neuer Gesetzentwurf der „Sobranje" vorgelegt, dem dasselbe Schicksal, wie dem obigen, beschieden war. Nach seinem Grundprinzip sollte die Reiskultur nicht verboten, sollte aber auch nicht zu Ungunsten der anderen landwirtschaftlichen Kulturen begünstigt werden. Dieser Gesetzentwurf setzte die Ordnung der „Damgi" voraus. Ebenso wurde ein Wasserrecht („wodno pravo"), als Taxe zur Benützung des Wassers, zum Vorteil des Fiskus von 1.20 Frcs. pro da ($^1/_{10}$ ha) gefordert.

Das letztere Recht existierte schon seit 1887; damals wurde es nämlich von dem Kreishauptmann von Tatar-Pasardzik eingeführt, welcher annahm, daß auch die Türken die Benützung des Wassers für die Reisfelder nicht ohne Taxe zugelassen hatten. Nach seinem Vorschlag hat das Finanzministerium[2]) 1887 eine Vorschrift erlassen, nach welcher eine Taxe für das Wasserrecht bestimmt wurde. Die Entstehung dieses Rechtes beruhte also auf einem Zufall und hatte keine gesetzliche Kraft. Die Taxe stand in den einzelnen Kreisen verschieden hoch. So betrug sie in Tatar-Pasardzik 1.20 Frcs. pro da, in Philippopol dagegen 1.50 und in Haskovo sogar 3 Frcs. Außerdem wurde von den Reisbauern noch eine Taxe von 30 ctm pro da erhoben, welche als Lohn der Wasserverteiler („Reisi"), Feldmesser und für andere Unkosten berechnet wurde.

Durch das Wasserrecht ging dem Fiskus während zehn Jahren (1887 bis 1898) die Summe von 274 000 Frcs. zu. Sie trat im Budget bis 1895 als vorausgesehener Posten auf, wurde aber 1895 in der „Sobranje", als das

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 19. Ebenso „Ikonomitschesko Spisanie", a. a. O. S. 544. — [2]) Damals gab es noch kein Ackerbau-Ministerium.

Wasserrecht vom Budget gestrichen war, zu unvorausgesehenen Posten gerechnet.

Im Jahre 1895 verlangten die Wassermüller Süd-Bulgariens von der „Sobranje“ in einer Petition, daß die Summe, welche vom Wasserrechte eingenommen würde, als Entschädigung für die Verluste, die ihnen die Reiskultur durch die Entziehung des Wassers verursacht, dienen sollte. Wieder wurde eine Kommission ernannt, welche diese Frage entscheiden sollte. Im Jahre 1896 beschloß sie, daß die Beträge, welche vom Wasserrechte eingezogen würden, zur Entschädigung der Müller zurückgelegt werden sollten. So blieb es bis zum Jahre 1899. Durch eine Anordnung des Ministerrats vom 27. April 1900 wurde aus den Summen des Wasserrechtes in der Landwirtschaftskasse ein Fonds („Tschaltischki Fond“) gegründet, der für die Verbesserung der Reisfelder, der Kanäle usw., wie auch zur Entschädigung der Müller dienen sollte.[1]) Die Ansprüche der letzteren wurden aber durch die in demselben Jahre ernannte Kommission nicht anerkannt, und so blieb der neugegründete Fonds nur zur Verbesserung der Reiskultur.

Mit der Gründung des Fonds wurde bei der Kreishauptmannschaft in Philippopol ein Bureau für die Irrigation der Reisfelder errichtet, welches aus einem Ingenieur, einem Zeichner und etwas später aus noch zwei sogen. Kondukteuren bestand.[2]) Am Schluß des Jahres 1903 verfügte der Fonds schon über 124 945,46 Frs. Im Jahre 1904 wurde das erwähnte Bureau in Form einer „Abteilung der Gewässer“ („Wodno Otdelenie“) reorganisiert. Da das Wasserrecht nicht ein auf gesetzlicher Grundlage beruhendes Recht, sondern nur auf eine Ministerialanordnung zurückging und deshalb das Bestehen des Fondes nicht garantiert war, so wurde im Jahre 1905 dem Wasserrecht von der Sobranje gesetzliche Kraft verliehen und die Taxe von 1,50 auf 2 Frs. pro da erhöht. Die „Abteilung der Gewässer“ ging von diesem Jahre ab auf das Handels- und Ackerbau-Ministerium über, und dieses übernahm das Einziehen der Taxen vom Wasserrechte, was bis jetzt durch die Bezirksämter vollzogen war.

Dadurch ging die ganze Administration der Reiskultur, welche die Bestimmung der mit Reis bebauten Fläche, die Regelung der Be- und Entwässerung der Reisfelder, die Unterhaltung des Aufseherpersonals u. a. betrifft, auf die „Abteilung der Gewässer“ über.

Jedes Jahr im Monat August werden von dieser „Abteilung“ den Reisbauern und den Besitzern der Reisfelder durch eine Bekanntmachung (Objavleinie) die Flächen mitgeteilt, welche im nächsten Jahr mit Reis bebaut werden dürfen.

Die vorhandenen Gewässer werden nur auf die angegebenen Flächen verteilt, und nur auf diesen ist es gestattet, im betreffenden Jahre Reis zu bauen; jede Nichtbefolgung wird streng verfolgt. In der Bekanntmachung sind außerdem noch einige Verordnungen angegeben, die von den Reisbauern befolgt werden müssen.

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 24. — [2]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 125.

Für den Reisbau wird von dem Kreishauptmann eine spezielle Erlaubnis, wie auch von der „Abteilung der Gewässer" eine schriftliche Erklärung spätestens bis zum 1. Februar des nächsten Jahres verlangt. In dieser Erklärung werden angegeben: von welchem Fluß und Kanal das Feld bewässert wird, in welcher „Damga" es sich befindet und von welcher Größe es ist.

Die einzelnen Nachbarsfelder, welche mit Reis angebaut werden, müssen einen Komplex von mindestens 100 da (= 10 ha) bilden.

Die Staats- und Gemeinde-Wege, welche sich neben den Reisfeldern befinden, müssen, um nicht überflutet zu werden, durch einen Bodenstreifen von 5 m Breite geschützt sein.

Die Taxe des Wasserrechts wird nur für die Fläche, welche der Reisbauer zu bestellen Erlaubnis bekommen hat, spätestens bis zum 1. Mai nächsten Jahres in Zahlung gebracht. Widrigenfalls wird keine Erlaubnis gegeben oder im Notfall das Wasser entzogen.

---

2. Geographische und topographische Verhältnisse.

Das Fürstentum Bulgarien hat auf der Balkanhalbinsel eine sehr günstige Lage. Es liegt von Paris in östlicher Länge zwischen 19° 52′ 31″ und 26° 16′ 31″ und vom Aequator in nördlicher Breite zwischen 41° 37′ 30″ und 44° 12′ 30″.[1]) Im Norden grenzt Bulgarien an Rumänien, wo die breite Donau die Grenzlinie, und im Süden bilden die hohen Gebirgskämme die Grenze mit der Türkei, im Westen liegt Serbien, während im Osten das Schwarze Meer die hohe Küste Bulgariens bespült.

Die Gesamtfläche Bulgariens beträgt nach den neuesten Messungen[2]) 96 345,5 qkm.

Die größte Gebirgskette — Balkan (Stara Planina) — welche eine Fortsetzung der Siebenbürgischen Karpaten ist und sich von der nordöstlichen Grenze Bulgariens am Timoktale bis zum Schwarzen Meere erstreckt, teilt Bulgarien in zwei Hälften, und zwar im Norden in die Donau- und im Süden in die Thrakische Ebene — das hauptsächlichste Gebiet der Reiskultur.

Die letztere zerfällt in zwei Teile, obere und untere Thrakische Ebene, welche durch die den Zwischenraum zwischen den Bergen Rhodope und Strandza ausfüllende Sakar-Planina mit dem Defilé der Maritza bei Harmanlii von einander getrennt werden.[3])

Nur der obere Teil der Thrakischen Ebene liegt innerhalb der Grenzen Bulgariens, der untere Teil dagegen in einer Meereshöhe von 160 m — an der Maritza nur 40 m und weniger — ein sehr fruchtbares, gegenwärtig aber ödes Land darstellt, welches sich von Adrianopol bis zur süd-östlichen Türkei ausdehnt.

[1]) Paul Ilief. — Die Landwirtschaft in Bulgarien. Leipzig 1902. S. 9. — [2]) Von der Direktion der Statistik in Sofia. — [3]) Dr. C. Jirecek. — Das Fürstentum Bulgarien. Leipzig 1891. S. 7.

Die obere Thrakische Ebene ist dagegen ein sehr gut bearbeitetes, fruchtbares Land mit vorzüglicher Schwarzerde („Tschernosem"), welches in einer durch den Gebirgscharakter großartigen Umrahmung liegt. Sie hat die Form eines Dreieckes, dessen Basis der Nordfuß der Rhodope von dem Engpaß Monina-Klisura, durch welchen die Maritza aus den Gebirgen heraustritt, bis zum Städtchen Borisovgrad darstellt und dessen Spitze in den Durchbruch der Strema durch die Sredna-Gora fällt. In der Mitte erheben sich gewaltig die isolierten Syenithügel von Philippopol, welche den monotonen Charakter der Ebene unterbrechen und eine prächtige Aussicht in die weite Ebene bieten. Die Seehöhe der Ebene beträgt bei Tatar-Pasardzik, welche Stadt vor acht Jahren den Sitz eines Kreises bildete und sich heute dem Kreise von Philippopol anschließt, 205 m, während dieselbe in der Umgebung von Philippopol 150 – 170 m beträgt; die niedrigsten Stellen (135 m) befinden sich an der Mündung der Strema in die Maritza. Von Weinlandschaften und Rosenbüschen umrahmt, stellt die Ebene ein vorzügliches Ackerland dar, wo üppige Getreidesaaten und Reisfelder dicht nebeneinander liegen.

Die ungefähre geographische Lage der Thrakischen Ebene ist in östlicher Länge zwischen 24° 10′ und 25° 25′, und in nördlicher Breite zwischen 42° und 42° 50′.

Die nördliche Grenze der Ebene bildet die Kette des Central-Balkan, wo sich die höchsten Gipfel erheben, und wo sich paralell mit dieser die langgedehnte Sredna-Gora (das „mittlere Gebirge") hinzieht, deren östlicher Teil Karadza-Dag („Rehberg") heißt. Der Anfang von Sredna-Gora liegt zwischen den Quellen des Iskers und der Maritza auf dem Nordabhang des Rilabergs, dadurch die westliche Grenze der Thrakischen Ebene bildend, und im Bug der Tundza bei Jambol endend, während sich die Südseite in der Ebene zum Teil zu langen Ausläufern verflacht. Im Süden grenzt die Thrakische Ebene an die hohe Gebirgskette der Rhodopen, welche eine süd-östliche Fortsetzung des Rilabergs darstellt, und sich in zwei Äste spaltet, von denen der eine die bulgarische Grenze bildet und der andere die Ägäische Küste erreicht.

So bildet Süd-Bulgarien eine von allen Seiten umschlossene Ebene, welche der Standort einer üppigen Vegetation ist.

Als Basis des ziemlich reichen Wassersystems der Thrakischen Ebene dient die unter dem Musalla-Gipfel im Rilagebirge entspringende Maritza, die die ganze Ebene als ein wasserreicher ruhiger Fluß durchläuft. Ihre wichtigsten nördlichen Zuflüsse sind Topolnitza und Strema. Aus dem Süden fließen ihr Elidere, Vatscha, deren östlicher wasserreicher Arm Kritschimsca-Reka heißt, Tschepelarska-Reka und endlich die Oluderé, mit ihrem kurzen Lauf, zu.

Außer in Süd-Bulgarien wird der Reis noch auf einer verhältnismäßig kleinen Fläche in Südwest-Bulgarien, Bezirk Dupnitza, und zwar hauptsächlich bei dem südlich von dem westlichen Abhange des Rilagebirges liegenden Kotscharinovo kultiviert. Die Reisfelder liegen hier in einem vor nördlichen Winden geschützten Tale auf einer Seehöhe von 405 m, bei 42° 5′ nördlicher

geographischer Breite und 23° 4′ östlicher Länge. Vom westlichen Abhang des Rilagebirges, hinter dem das Dorf versteckt liegt, gesehen, bietet das Tal ein prächtiges Bild dar. Die dicht nebeneinander liegenden Reisfelder, die üppigen Wiesen und die kleinen Tabakparzellen bilden ein buntes, in Farben abwechselndes Bild; nur die fleißige Hand des Kleinbauers ist imstande, die breiten Felder in einen prächtigen Garten umzuwandeln.

3. Klima.

Nach den von Alexander von Humboldt aufgestellten acht pflanzengeographischen Zonen[1]), gehört Bulgarien zu der wärmeren gemäßigten Zone, deren nördliche Breite zwischen 34 und 45° liegt, mit 17 bis 12° mittlerer Jahrestemperatur. Die Vegetation Bulgariens entspricht, mit Ausnahme von Citrone und Ölbaum, der Vegetation der erwähnten Zone, während in Süd-Bulgarien der Kultur der Baumwolle, welche der Vegetation der subtropischen Zone angehört, Platz eingeräumt wird.

Bei dem gebirgigen Charakter der Balkanhalbinsel, also auch Bulgariens, ist das Klima ungleich rauher als das der Apeninnischen und Pyrenäischen Halbinsel. Schon die Römer erwähnen den strengen und frühzeitigen Winter des Haemus und der Provinzen Moesia und Dacia mediterranea.[2])

Das Klima Bulgariens zerfällt in Gebiete, die mit den Pflanzenzonen fast identisch sind: das pontische Gestade, die Gebirge, besonders das Bergland des Westens, die Niederungen an der Donau und die Thrakische Ebene.

Als wichtigste Eigenschaften des Klimas im allgemeinen sind folgende zu erwähnen: kurzer, heißer und regenarmer Sommer, kurzer, trockener Winter, reichlicher Frühjahrs- und Herbstregen, dabei schroffe Übergänge und große Differenz der höchsten Sommerwärme und der stärksten Winterkälte, in Sofia von + 30° C. bis — 19° C. Regelmäßig ist sowohl der „Altweibersommer“ im November, als auch der verspätete Schneefall im April oder Anfang Mai in den Berglandschaften.

Besonders scharf ist die Differenz des Klimas von Nord- und Süd-Bulgarien, der Donau- und Thrakischen Ebene, ausgedrückt. Während in der ersteren Nordost-Winde herrschen und einen rauhen und langen Winter hervorrufen, ist das Klima Thrakiens warm, hat verhältnismäßig kürzere und mildere Winter, und ist gut vor nördlichen Winden geschützt. Dem entsprechend ist auch die Natur beider Teile Bulgariens (Nord- und Süd-) gründlich verschieden, und es genügt ein Blick vom Rücken des Balkans um dies wahrzunehmen.

Es sei hier gestattet die Worte Kanitz[3]) zu gebrauchen, um den Unterschied der Natur beider Gebiete drastischer ausprägen zu können.

---

[1]) Werner. a. a. O. S. 3. — [2]) Jirecek. a. a. O. S. 11. — [3]) Kanitz. — Donau-Bulgarien und der Balkan. III. Auflage. Leipzig 1882. Bd. I. S. 229 und 231.

„Kaum hatten wir den scharfen, schmalen Kammrücken erreicht, als das von den Bulgaren „Tulovsko polje" genannte, viel gepriesene und in Wahrheit einzig prächtige Rosenbecken von Kasanlik, wie durch Zauber plötzlich vor uns auftauchte."

„Mit einem Schlage, unsagbar überraschend, weil ganz unvermittelt, führt der Schipkapaß den von Norden her aufsteigenden Wanderer in zwei verschiedene Welten, in zwei Gebiete mit vollkommen veränderter Landschaft, Vegetation und Bevölkerung. Gegen Norden sieht man eine Natur, welche dem Menschen den harten Kampf ums Dasein auferlegt, gegen Süden aber verwandelt sie sich in eine Zone reichsten Segens und malerischsten Reizes. Nach Norden zeigen Berge und Täler überall eintöniges Weideland, Eichen- und Buchenwälder, in welchem es Mühe kostet, einen der versteckten, mit Kalkplatten gedeckten ärmlichen Weiler der bulgarischen Balkandzi zu entdecken. Gegen Süden welch prächtiges Bild! In mächtiger Tiefe erscheint das riesige, seiner Schönheit wegen berühmte „Kasanlik tekne", eine von sanft gewellten Bergen gegen Südweststürme gesicherte Ebene, erfüllt von Rosengärten und gelben erntereifen Saatfeldern, zwischen welchen, von leuchtenden Wasserbändern durchzogen und von mächtigen Nußbaumgruppen beschattet, zahlreiche osmanische Ortschaften mit roten Ziegeldächern und weißen Minareten einladend zum Besuche reizen."

Da die Reiskultur hauptsächlich in Süd-Bulgarien verbreitet ist, würde für uns eine ausführlichere Untersuchung der dortigen klimatischen Verhältnisse von größerem Interesse sein. Auf Grund meteorologischer Beobachtungen und Erhebungen[1]) aus einigen Orten Süd-Bulgariens werden wir versuchen, die jährlichen wie auch die monatlichen Temperaturschwankungen und Niederschlagsmengen festzustellen.

Die meteorologischen Beobachtungen sind in drei Stationen der Thrakischen Ebene — Tatar-Pasardzik, Philippopel und Sadovo — ausgeführt worden.

Die Tabelle auf Seite 45 stellt die durchschnittliche Monats- und Jahres-Temperatur für 1905, 1906 und 1907 bei den drei genannten Stationen dar.

Um die durchschnittliche jährliche Temperatur genauer zu veranschaulichen, ziehen wir zwischen derselben eine Vergleichung von acht nach einander folgenden Jahren, und zwar von 1900—1907.

In der folgenden Tabelle ist die durchschnittliche Temperatur von den drei Stationen für die ersten fünf Jahre dargestellt:

Meteorologische Stationen	1900	1901	1902	1903	1904
	° C.	° C.	° C.	° C.	° C.
Tatar-Pasardzik . .	12.2	11.2	11.5	12.2	11.7
Philippopol . . .	12.6	12.3	12.1	13.0	12.2
Sadovo	12.2	11.9	11.6	12.5	11.9

[1]) Aus der zentralen meteorologischen Station in Sofia.

Durchschnittliche Monats- und Jahres-Temperatur für die Jahre 1905—1907 in °C.

Meteorologische Stationen	Nördl. Breite	Östliche Länge	Meereshöhe	Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	pro Jahr
			m	1905	—5.2	—3.2	5.3	10.4	16.9	20.1	24.1	24.3	19.9	11.5	9.1	2.7	11.3
Tatar-Pasardzik . .	42° 11′	24° 20′	205	1906	—0.6	2.2	8.6	12.0	17.0	20.3	23.3	21.3	17.0	10.9	7.1	1.3	11.7
				1907	—2.0	—0.2	2.7	9.8	20.0	21.2	24.1	22.4	16.4	13.2	5.8	3.5	11.4
				1905	—4.6	—2.4	5.9	11.6	17.6	19.9	23.8	24.1	20.1	12.0	9.7	3.0	11.7
Philippopol	42° 9′	24° 45′	160	1906	—0.2	2.9	9.5	12.1	16.9	20.2	23.6	21.7	17.5	13.3	7.7	1.7	12.1
				1907	1.8	0.1	3.1	9.9	20.4	21.5	24.2	22.7	17.2	14.4	5.7	4.3	11.8
				1905	—5.2	—2.6	5.7	11.4	17.2	19.9	23.6	23.6	19.3	11.6	9.2	2.5	11.4
Sadovo	42° 9′	24° 57′	150	1906	—0.2	3.0	8.9	11.7	16.8	20.0	23.4	21.0	17.0	10.5	7.1	1.6	11.8
				1907	—2.3	0.2	3.0	10.0	19.8	21.5	23.9	22.6	16.8	13.9	5.3	3.8	11.5

Die Temperatur schwankt bei allen drei Stationen während der acht Jahre zwischen 11.2° C. im Jahre 1901 in Tatar-Pesardzik und 13.0° 1903 in Philippopol. Die Jahres-Temperatur für die letzten drei Jahre (1905—1907) scheint konstanter zu sein und bewegt sich nur zwischen 11.3° und 12.1° C.

Die durchschnittliche Jahres-Temperatur für die einzelnen Stationen während der acht Jahre ist die folgende:

Tatar-Pasardzik . . 11.6 °C.
Philippopol . . . 12.2 „
Sadovo . . . . 11.9 „

Oder durchschnittlich für alle drei Stationen **11.9° C.**, welche Temperatur wir überhaupt als die durchschnittliche Jahres-Temperatur für die Thrakische Ebene annehmen dürfen.

Dies ist nur die durchschnittliche Mittel-Temperatur. Um aber die durchschnittlichen Maximal- und Minimal-Temperaturen für Süd-Bulgarien feststellen zu können, werden wir dieselben für fünf Jahre (1901—1905) hintereinander vergleichen; diese können wir aus Tabelle Seite 46 ersehen.

Die durchschnittlichen Mittel-, Maximal- und Minimal-Temperaturen für die einzelnen Stationen in der Periode von fünf Jahren sind die folgenden:

Stationen.	Mittel.	Maximum.
Tatar-Pasardzik	11.6 °C.	17.1 °C.
Philippopol . .	12.3 „	17.4 „
Sadovo . . .	11.9 „	18.1 „

Stationen.	Minimum.
Tatar-Pasardzik . .	5.9 °C.
Philippopol . . .	7.7 „
Sadovo	6.4 „

Für die drei Stationen zusammen sind danach die durchschnittlichen Jahrestemperaturen:

Mittel	Maximum	Minimum
11.9° C.	**17.5° C.**	**6.7° C.**

Durchschnittliche jährliche Mittel-, Maximal- und Minimal-Temperatur für die Jahre 1901—1905:

Stationen:	Jahr	Mittel	Maximum	Minimum
Tatar-Pasardzik	1901	11.2 °C.	16.5 °C.	6.0 °C.
	1902	11.5 „	16.7 „	5.5 „
	1903	12.2 „	—	6.1 „
	1904	11.7 „	17.0 „	6.9 „
	1905	11.3 „	18.3 „	5.2 „
Philippopol	1901	12.3 „	17.4 „	7.9 „
	1902	12.1 „	17.4 „	7.4 „
	1903	13.0 „	18.3 „	7.9 „
	1904	12.2 „	16.9 „	8.0 „
	1905	11.7 „	17.0 „	7.2 „
Sadovo	1901	11.9 „	17.8 „	6.7 „
	1902	11.6 „	17.6 „	7.1 „
	1903	12.5 „	19.4 „	6.3 „
	1904	11.9 „	17.7 „	6.3 „
	1905	11.4 „	18.0 „	5.4 „

Die durchschnittliche Jahres-Temperatur allein ermöglicht aber kein bestimmtes Urteil über die Leistungsfähigkeit des Klimas in Beziehung auf die Vegetation der Pflanzen. Viel eher bestimmt man dies mittels durchschnittlicher Temperaturen der Jahreszeiten, resp. Monate; es ist nämlich der Einfluß auf die Vegetation, den die durchschnittlichen Temperaturen der einzelnen Jahreszeiten — abgesehen von der Menge und Verteilung der Niederschläge — auf die verschiedenen Pflanzenarten ausüben, viel größer.

Die durchschnittliche Temperatur der vier Jahreszeiten wird aus den durchschnittlichen Monatstemperaturen der einzelnen Jahre der Periode 1905 bis 1907; dieselben werden von Tabelle Seite 45 entnommen.

Winter. (Dezember, Januar und Februar.)

Stationen	1905	1906	1907
Tatar-Pasardzik	— 1.9 °C	1.0 °C.	0.4 °C.
Philippopol	— 1.3 „	1.4 „	0.9 „
Sadovo	— 1.8 „	1.5 „	0.6 „

Frühling. (März, April und Mai.)

Stationen	1905	1906	1907
Tatar-Pasardzik . .	10.9 °C.	12.5 °C.	10.8 °C.
Philippopol . . .	11.7 „	12.8 „	11.1 „
Sadovo	11.4 „	12.5 „	10.9 „

Sommer. (Juni, Juli und August.)

Stationen	1905	1906	1907
Tatar-Pasardzik . .	22.8 °C.	21.6 °C.	22.6 °C.
Philippopol . . .	22.6 „	21.8 „	22.8 „
Sadovo	22.4 „	21.5 „	22.7 „

Herbst. (September, Oktober und November.)

Stationen	1905	1906	1907
Tatar-Pasardzik . .	13.5 °C.	11.7 °C.	11.8 °C.
Philippopol . . .	13.9 „	12.8 „	12.4 „
Sadovo	13.4 „	8.2 „	12.0 „

Da die Durchschnittstemperatur in den einzelnen Jahreszeiten für die drei Jahre bei allen Stationen ziemlich gleich ist, so wird die Temperatur in der Thrakischen Ebene dieselbe sein, wenn für alle drei Stationen eine durchschnittliche Temperatur berechnet wird.

Jahreszeit	1905	1906	1907
Winter . .	— 1.7 °C	1.3 °C.	0.6 °C.
Frühling . .	11.3 „	12.6 „	10.9 „
Sommer . .	22.6 „	21.6 „	22.7 „
Herbst . .	13.6 „	10.9 „	12.1 „

Die größten Schwankungen der Temperatur für die einzelnen Jahre finden wir während des Winters.

Während die Temperatur 1905 sehr niedrig war (— 1.7° C.), was auf einen verhältnismäßig strengen Winter hinweist, haben wir für den Winter 1906 eine viel mildere Temperatur (1.3° C.). Das beweist, daß der Winter in der Thrakischen Ebene im allgemeinen kurz und mild, aber unter dem Einfluß der Rhodope und des Balkans zuweilen scharf ist.

Die Temperatur der anderen Jahreszeiten erleidet in den drei Jahren keine großen Schwankungen, mit Ausnahme des Frühlings 1907 und des Herbstes 1906.

Die Durchschnittstemperatur aller drei Jahre ist für die Jahreszeiten in Süd-Bulgarien maßgebend. So ist dieselbe für:

Winter 0.1 °C.
Frühling 11.6 „
Sommer 22.3 „
Herbst 12.2 „

Die große Differenz zwischen Winter und Frühling einerseits und zwischen Winter und Herbst anderseits, weist auf einen ziemlich frühen und warmen Frühling, wie auch auf einen späten Herbst hin. Der Sommer zeichnet sich durch eine ziemlich hohe Temperatur aus.

Da die Vegetation der Pflanzen von der Durchschnittstemperatur der Monate, in welchen das Wachstum der betreffenden Pflanzen stattfindet, wie auch von dem regelmäßigen Verlauf jener, ohne sie erheblichen Schwankungen der Temperatur zu erleiden, beeinflußt wird, so ist es bei der Beurteilung eines Klimas von Bedeutung, die monatlichen Durchschnittstemperaturen festzustellen. Da für uns aber an erster Stelle die Kultur des Reises vom Interesse ist, werden wir versuchen, die Durchschnittstemperatur nur derjenigen Monate festzustellen, welche seine Vegetationsperiode begrenzen, indem wir dafür die Tabelle S. 45 benutzen.

Der Reis wird in Bulgarien in den letzten Tagen des April gesät, die Keimung tritt dann schon in den ersten Tagen des Mai ein. Die Reife tritt je nach der Sorte von Mitte bis Ende September ein; die ganze Wachstumsperiode des Reises dauert also im allgemeinen fünf Monate, von Mai bis September. Für diese fünf Monate werden wir die Durchschnittstemperaturen zu ermitteln haben; und da die Temperatur während aller drei Jahre für die einzelnen Stationen ziemlich gleich ist, werden wir eine Durchschnittstemperatur derselben berechnen:

Jahr	Mai	Juni	Juli	August	September
1905	17.2 °C.	20.0 °C.	23.8 °C.	24.0 °C.	19.8 °C.
1906	16.9 „	20.2 „	23.4 „	21.3 „	17.2 „
1907	20.1 „	21.4 „	24.1 „	22.6 „	16.8 „

Die einzelnen Monatstemperaturen für alle drei Jahre (mit Ausnahme des Monats Mai 1907) sind im allgemeinen gleich und wir könnten eine Durchschnittstemperatur ermitteln:

Mai	Juni	Juli	August	September
18.1° C.	20.5° C.	23.8° C.	22.6° C.	17.9° C.

Der gleichmäßige Verlauf der Temperatur der einzelnen Monate übt einen günstigen Einfluß auf die Vegetation des Reises aus. Da der Reis keimt, sobald die Temperatur des Wassers 10—12° C. erreicht hat, so wird dies im Monat Mai vollkommen der Fall sein.

Da aber die Temperaturschwankungen sowohl bei der Keimung als auch beim Wachstum des Reises von großem Einfluß sind, wird es von Interesse sein, neben der durchschnittlichen Mittel-, auch die Maximal- und Minimaltemperatur für die einzelnen Monate festzustellen. Aus der folgenden Tabelle ersehen wir die durchschnittlichen Maximal- und Minimaltemperaturen für die Monate Mai bis September während der Jahre 1905, 1906 und 1907:

Durchschnittliche Maximal- und Minimaltemperaturen in °C. für die Monate V—IX.

Meteorologische Stationen	Jahr	Mai		Juni		Juli		August		September	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Tatar-Pasardzik	1905	23.9	10.4	28.0	13.4	33.0	15.7	34.4	14.0	30.1	10.1
	1906	—	10.3	—	13.8	—	15.0	—	14.1	—	9.8
	1907	30.6	10.6	29.6	12.7	33.8	15.2	32.0	13.9	25.6	8.1
Philippopol	1905	23.3	12.1	25.8	15.5	29.6	18.4	31.4	17.2	27.6	13.4
	1906	22.3	12.4	25.5	15.6	29.1	18.1	27.3	16.2	23.7	12.0
	1907	27.7	13.2	26.6	16.4	30.0	17.8	29.0	16.5	23.3	11.2
Sadovo	1905	25.2	10.1	27.3	13.8	31.9	16.4	32.9	14.1	29.0	10.6
	1906	23.8	10.9	27.2	14.5	31.8	16.2	28.9	14.4	24.8	10.3
	1907	29.6	10.6	28.7	14.6	32.1	16.3	30.7	15.3	24.8	9.9(?)

Die durchschnittliche Minimaltemperatur für den Monat Mai, in welchem die Keimung und das erste Wachstumsstadium vor sich gehen, zeigt für alle drei Jahre bei allen drei Stationen eine Temperatur, die stets höher als 10° C. ist.

Die Maximal- wie Minimaltemperaturen für die einzelnen Monate der Vegetationsperioden sind durchschnittlich für alle drei Jahre und Stationen wie folgt:

Mai		Juni		Juli		August		September	
Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
25.8	11.2	27.3	14.5	31.4	16.3	30.8	15.0	26.1	10.6

Von Bedeutung ist es noch zu ermitteln, über welche Wärmesumme der Reis während seiner Vegetation in der Thrakischen Ebene verfügt; um diese festzustellen, werden wir wieder die Temperaturen von den drei erwähnten Stationen auf der Tabelle S. 45 benützen; es betragen die Wärmesummen in °C.

1905.

Monate	Meteorologische Stationen		
	Tatar-Pasardzik	Philippopol	Sadovo
Mai	523.9 °C.	545.6 °C.	533.2 °C.
Juni	603.0 „	597.0 „	597.0 „
Juli	747.1 „	737.8 „	731.6 „
August	753.3 „	747.1 „	731.5 „
September	597.0 „	603.0 „	579.0 „
Wärmesumme:	3224.3 „	3230.5 „	3172.4 „

1906.

Mai	527.0 °C.	523.9 °C.	504.0 °C.
Juni	609.0 „	606.0 „	600.0 „
Juli	722.3 „	731.6 „	725.5 „
August	660.3 „	672.7 „	651.0 „
September	510.0 „	525.0 „	510.0 „
Wärmesumme:	3028.6 „	3059.2 „	2990.4 „

1907.

Monate	Meteorologische Stationen Tatar-Pasardzik	Philippopol	Sadovo
Mai	620.0 °C.	632.4 °C.	613.8 °C.
Juni	636.0 „	645.0 „	645.0 „
Juli	747.1 „	750.2 „	740.9 „
August	694.4 „	703.7 „	710.6 „
September	492.0 „	516.0 „	504.0 „
Wärmesumme:	3189.5 „	3247.3 „	3214.3 „

Die größte Wärmesumme ist von 3247.3° C. (für das Jahr 1907 Station Philippopol), während die kleinste 2990.4° C. (1906 Station Sadovo) ist.

Wenn wir für alle drei Stationen eine durchschnittliche Wärmesumme ausrechnen, welche wir auch als solche für die Thrakische Ebene annehmen dürfen, bekommen wir für:

1905	1906	1907
3209.1° C.	3026.1° C.	3217.0° C.

Wir dürfen danach annehmen, daß dem Reis in Süd-Bulgarien eine Wärmesumme zur Verfügung steht, welche sich zwischen **3000 und 3300° C.** bewegt.

Neben der Wärme ist die Feuchtigkeit der wichtigste klimatische Faktor, dessen Wirkung auf das Pflanzenwachstum von großer Bedeutung ist.

Zur Beurteilung der jährlichen Regenmenge in der Thrakischen Ebene wollen wir die meteorologischen Berichte von acht Stationen für eine Periode von acht Jahren (1900—1907) benützen. Dieselben sind auf der untenstehenden Tabelle zusammen aufgestellt.

Die Durchschnittsmenge der Niederschläge für die Periode von drei bis acht Jahren zeigt eine geringe Regenmenge. In dem Umstand, daß die Thrakische Ebene mit Bergen von beträchtlicher Höhe, welche die Feuchtigkeit anziehen, umgeben ist, finden wir die Erklärung dieser Erscheinung.

Jährliche Regenmenge in mm für die Jahre 1900—1907.

Meteorolog. Stationen	Nördl. Breite	Östl. Länge	Seehöhe m	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1900—1907
Tatar-Pasardzik	42° 11′	24° 20′	205	722	476	391	399	449	496	560	359	506
Philippopol	42° 9′	24° 45′	160	840	695	384	366	504	462	501	335	424
Sadovo	42° 9′	24° 57′	150	734	621	477	704	508	466	657	410	567
Goljemo-Konjare	42° 16′	24° 33′	200	—*)	—	400	358	487	438	531	278	415
Tschirpan	42° 12′	25° 20′	170	790	588	378	509	436	421	718	345	471
Bresovo	42° 21′	25° 5′	235	—	—	505	428	559	519	674	361	507
Stanimaka	42° 0′	24° 53′	230	—	—	—	—	—	548	679	390	539
Chaskovo	41° 56′	25° 35′	195	961	613	402	562	586	478	623	485	589
Durchschnittlich für alle Stationen:				829	598	417	475	504	478	618	370	502

*) Meteorologische Stationen noch nicht vorhanden.

Den reichlichsten Niederschlag zeigt das Jahr 1900, Station Chaskovo (961 mm), den niedrigsten dagegen das Jahr 1907, Station Goljemo-Konjare (278 mm). Die Durchschnittsmengen schwanken zwischen 415 mm (Station Goljemo-Konjare) und 589 mm (Station Chaskovo). Die Durchschnittsmenge für alle Stationen beträgt pro qm **502 mm.**

Wie die mittlere Jahrestemperatur, so vermag auch die Menge der jährlichen Niederschläge kein genügendes Bild für die Beurteilung des Klimas bezüglich seines Einflusses auf die Vegetation zu geben, von Bedeutung ist vielmehr die Verteilung der Niederschläge auf die verschiedenen Jahreszeiten, ja sogar auf die einzelnen Monate.

Dieselben bringen wir für eine Periode von drei Jahren auf Seite 52.

Wenn auch die jährliche Menge der Niederschläge nicht sehr groß ist, so sind sie doch nicht ungünstig auf die einzelnen Jahreszeiten verteilt. Es fehlt namentlich in den Wintermonaten nicht an genügender Feuchtigkeit, welche in Form von Schnee die Wintersaaten vor dem Erfrieren schützt. Die größten Niederschläge finden im Monat Juni statt, was besonders in den Jahren 1905 und 1906 deutlich hervortritt. Diese Feuchtigkeit kann auf die Frühjahrssaaten während ihres üppigsten Wachstums eine sehr günstige Wirkung ausüben. In den Sommermonaten Juni und Juli ist überhaupt eine beträchtliche Niederschlagsmenge bemerkbar, während August und September, besonders im Jahre 1905, ziemlich trocken waren. Für den Reis selbst, der hauptsächlich dem Flußwasser überlassen ist, können bei dessen Ausbleiben die Sommerniederschläge günstigen Einfluß ausüben. Im allgemeinen ist die Verteilung der Feuchtigkeit während der einzelnen Monate in den verschiedenen Jahreszeiten sehr gleichmäßig. Professor Kassner[1]) (Berlin) rechnet die Verteilung der Niederschläge während der Jahreszeiten für Station Sadovo, welche wir nach der auf der nächsten Seite folgenden Tabelle als Durchschnitt aller Stationen annehmen dürfen, in Prozent wie folgt:

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
23.7 %	22.3 %	32.6 %	21.4 %

Dies bestätigt die Richtigkeit der Behauptung, daß der Sommer am reichsten an Niederschlägen ist.

[1]) Prof. Dr. C. Kassner. — Die Verteilung der Niederschläge im Fürstentum Bulgarien. (Bulg. Übersetzung.) Sofia. 1905. S. 5.

Monatliche Durchschnittsniederschläge in mm für die Jahre 1905—1907.

Stationen:	Tatar-Pasardzik	Philip-popol	Sadovo	Goljemo-Konjare	Tschirpan	Bresovo	Stanimaka	Chaskovo
				1905.				
Januar	56	48	60	60	46	61	56	65
Februar	8	11	9	12	9	15	7	11
März	40	44	43	25	43	40	71	62
April	45	33	37	28	26	42	47	26
Mai	49	31	23	36	54	23	36	28
Juni	**88**	**69**	**106**	**112**	**62**	**128**	**112**	**120**
Juli	46	96	59	40	57	68	93	17
August	1	0	0	0	—	4	5	0
September	2	1	0	0	2	4	0	21
Oktober	120	39	80	86	83	85	76	69
November	29	30	38	27	29	35	32	37
Dezember	12	20	11	12	10	14	15	22
				1906.				
Januar	18	27	46	25	62	28	38	84
Februar	86	96	105	86	107	82	122	131
März	12	11	20	8	33	27	21	34
April	27	30	30	13	51	18	23	29
Mai	38	49	76	44	95	96	101	98
Juni	**165**	**83**	**93**	**123**	**95**	**116**	**91**	**101**
Juli	43	32	44	72	72	61	31	(37)
August	46	54	83	42	109	71	75	127
September	(8)	—	16	11	34	31	31	15
Oktober	22	22	23	23	39	34	28	41
November	60	52	58	53	70	65	71	73
Dezember	35	35	43	31	61	45	47	53
				1907.				
Januar	28	31	39	27	49	34	38	71
Februar	73	60	46	48	36	37	55	44
März	27	43	41	25	34	41	58	85
April	60	36	35	38	25	28	44	46
Mai	12	11	8	3	3	16	4	23
Juni	**56**	**25**	**33**	**36**	**43**	**17**	**31**	**43**
Juli	8	9	29	12	22	48	56	31
August	57	49	44	35	122	68	58	47
September	21	12	17	15	20	8	0	12
Oktober	6	6	7	2	8	5	3	1
November	17	35	39	21	60	41	32	39
Dezember	25	19	14	16	26	19	13	45

4. Geologie und Boden.

Bei der Beurteilung des Kulturbodens ist die Kenntnis der geologischen Verhältnisse von besonderer Bedeutung. Die umliegenden Berge eines Tales oder einer Ebene nehmen in der Bodenbildung derselben einen sehr wichtigen Teil ein. Das Wasser, hauptsächlich das Regenwasser, ist der wichtigste Faktor, welcher die in Verwitterung begriffenen Gesteine des Berges nach der Ebene heruntertransportiert. Dieselbe Rolle spielt bei der Bodenbildung der Reisfelder besonders das Flußwasser, welches jedes Frühjahr große Mengen von Erdteilchen vom Berge herunterspült, die Reisfelder überschwemmt und dieselben mit einer ziemlich starken Schlammschicht bedeckt.

Dieser Umstand fordert von uns die Erklärung der geologischen Verhältnisse der die Thrakische Ebene umgebenden Berge.

Im Tundscha-Massiv des Balkans mit dem Strandscha-Gebirge zwischen der Maritza, den südbalkanischen Niederungen und der Küstenregion des Schwarzen Meeres und anderseits in der Rhodope-Masse treten die ältesten Gebilde auf.[1])

In ihrer geologischen Zusammensetzung sind vor allem die vollkrystallinischen Massengesteine (Granit, Syenit, Diorit etc.) vertreten, welche größere und kleinere Stockmassen bilden und von krystallinischen Schiefergesteinen umhüllt erscheinen; die letzteren nehmen offenbar den weitaus größten Raum ein. Dies ist der Fall sowohl im zentralen Balkan, wie auch in der Sredna-Gora und in der Rhodope.

Die krystallinischen Schiefergesteine sind von größter Mannigfaltigkeit: Gneißgranite und Granitgneiße, kaum von massigen Gesteinen zu unterscheiden echte ältere Glimmergneiße, Glimmer- und Hornblendeschiefer, aber auch Chlorit- und Sericit-Schiefer mit Einlagerungen von krystallinisch körnigem Kalk

Was die Tektonik anbelangt, so gilt für dieses ganze weite und uralte Gebiet als Grundzug, daß dasselbe vielfach durch Störungslinien zerstückt, als ein wahres Schollengebirge zu bezeichnen ist. Es sind zwischen den Schollen Brüche, deren Existenz die zahlreichen und ausgedehnten Trachyt-Gebirge bezeichnen, welche als Kuppengebirge den krystallinischen Schollen aufgesetzt erscheinen.

Fast alle kleineren Tal-Ebenen am Südrande des Balkans sind nur von jungtertiären oder diluvialem Alter. Alluvionen der jetzigen Flüsse und zum Teil terrassierte alte Schotter-, Sand- und Lehmmassen haben die Böden geebnet und bilden die Rinnen der Wasserläufe. Manche haben ganz und gar das Aussehen alter Seegründe. Es wurde z. B. der See des Beckens von Kasanlyk durch die Tundscha nach Osten entwässert.

Das weite Becken von Tatar-Pasardzik bis Philippopel, wie es heute liegt, ist nicht älter; alles Ausebnungsmaterial ist aluvial oder diluvial; freilich

[1]) Dr. C. Jirecek. — Das Fürstentum Bulgarien. Leipzig. 1891. S. 13—19.

ist es, wie das Auftreten von Eocänablagerungen im Südosten beweist, nur ein Teil eines viel größeren und in der ersten Anlage viel älteren Beckens.

Ähnlich verhält es sich mit dem Becken von Stara- und Nova-Zagora, an dessen Ausfüllung auch ganz jungtertiäre Sand- und Schottermassen teilnehmen, in welchen man Reste eines jungtertiären Elefanten (Elephas meridionalis) und eines Flußpferdes (Hippopotamus Major) aufgefunden hat.

In der westlichen Sredna-Gora haben wir vor allem dieselben krystallinischen Gesteine wie im zentralen Balkan, mit älteren Gang- (Granit, Syenit, Diorit) und jüngeren Ausbruchs-Gesteinen (Amphibol- und Angit-Andesit, Trachit, Rhyolit etc.). Außerdem haben wir nur dolomitische Kalke, welche nach Süd und Südwest einfallen und mergelig schieferige Gesteine der Kreideformation. Auch die östliche Sredna-Gora läßt uns im Norden krystallinisches Grundgebirge, Gneißgranit und Granit, krystallinische Schiefer verschiedener Art und Schollen von Trias-Dolomit erkennen, während im Süden eine ganz eigentümliche Wechselfolge von mergelig-schiefrig-sandigen Gesteinen ein weites Gebiet einnimmt, Gesteine, die mit Eruptivgesteinen im innigen Zusammenhang stehen, die zum Teil der Porphyrit- und Porphyr- und zum Teil der Andesitreihe angehören und auch verschiedenen Alters sein dürften.

Durch die verschiedene Teilnahme der einzelnen Gebirgssteine bei der Bodenbildung wird der Boden durch die ihm verliehenen physikalischen und zum Teil chemischen Eigenschaften fruchtbar oder unfruchtbar, je nachdem diese Eigenschaften günstig oder ungünstig sind. Um zu beurteilen, welche Gebirgsmassen die günstigsten Bodenbildner sind, müssen größere Flächen vorhanden sein, wo die ersteren möglichst isoliert sind und dadurch ihre Wirkung im Boden bezüglich der Pflanzenvegetation deutlich ausgeprägt ist. Zu diesem Zweck würde die Thrakische Ebene, wo bei der Bildung des Bodens fast alle Gebirgsgesteine vertreten sind und Orte fehlen, wo die letzteren isoliert wirken, kein Material zur erwähnten Beurteilung liefern können.

In dieser Beziehung ist man in Japan [1]) schon zu ziemlich befriedigenden Resultaten gekommen, indem man das günstige und ungünstige Gedeihen des Reises, was sich durch seine Erträge zeigte, in verschiedenen Gebieten mit möglichst gleichmäßigen und isolierten Bodenzusammensetzungen verglich.

Die geringsten Erträge brachten die Reisfelder, in deren Nähe sich Schiefergebirge fanden und wo die vulkanischen Tuffe ihre größte Verbreitung hatten.

Schon ungleich höhere Ertragsfähigkeit besaßen die Felder in Gebieten mit krystallinischen Massengesteinen und von vulkanischen Kuppen gebildete Gebirgszüge

Endlich wurden sehr hohe Erträge in solchen Gebieten konstatiert, wo die alten krystallinischen Massengesteine überwiegend waren und von sedimentären Gebirgsarten (Jura etc.) umsäumt waren.

[1]) Dr. Georg Liebscher. — Japans landwirtschaftliche und allgemein-wirtschaftliche Verhältnisse. 1882. S. 51 und 52.

Im allgemeinen zeigte das Auftreten des Granits höhere Ertragsfähigkeit der Felder, während das Vorkommen von Schiefer die Ursache entgegengesetzter Erscheinung war. Zu diesen gehören aber nur die feldspatarmen Schiefer, nicht auch die feldspatreichen, gneißartigen. Die Gneißböden sollen nach Fesca[1]) sehr fruchtbare Böden sein, welche den fruchtbarsten Granitböden nicht nur gleichzukommen, sondern dieselben womöglich zu übertreffen scheinen.

Genauere Untersuchungen der Böden der Thrakischen Ebene, bezüglich ihrer geologischen Zusammensetzung im Vergleich mit ihrer Ertragsfähigkeit, fehlen noch; so weit ist man bei uns noch nicht gekommen. Im allgemeinen spricht man von einem sehr fruchtbaren Schwarzboden (Tschernosem) in Süd-Bulgarien resp. Thrakien, der ziemlich hohe Erträge zu liefern imstande ist.

Es ist von mir die Untersuchung einiger Reisböden aus Thrakien vorgenommen worden, um ihre mechanische und teilweise auch chemische Natur festzustellen. Dieselben sind aus den Reisfeldern von Tatar-Pasardzik und Kara-Reisovo (Bezirk Stanimaka) entnommen worden.[2])

Bei der Reiskultur haben wir es hauptsächlich mit Alluvialböden zu tun. Die Krume solcher Böden, die oft nur aus abschlämmbaren Teilen besteht, ist durch die starke Frühjahrsanschwemmung einer ständigen Änderung ihrer mechanischen Konstitution unterworfen.

Die Krume der von mir untersuchten Reisböden war im allgemeinen 20 cm tief; nur die der stark mit anschlämmbarem Material bedeckten Böden betrug 25—30 cm.

Die mechanische Zusammensetzung[3]) derselben sehen wir auf der Tabelle der nächsten Seite.

Vor allem ist der Feinerdegehalt der Böden auffallend hoch. Es fehlen bei allen Bodenproben Steine über 5 mm vollständig. Grobkies (3—5 mm) ist so gut wie gar nicht vorhanden, während der Feinkies (2—3 mm) ganz unbedeutend vertreten ist.

Ebenso tritt der Perlsand (1—2 mm) in sehr kleinen Mengen auf, während der Grobsand (0.5—1 mm) verhältnismäßig stärker vertreten, wenn seine Menge auch bei manchen Bodenproben sehr unbedeutend ist (Nr. 3 und 3a). Sehr groß ist der Gehalt an Feinsand (unter 0.5 mm); dieser bewegt sich zwischen 23 % (Nr. 2a) und 73 % (Nr. 3); durchschnittlich für alle 15 Proben beträgt seine Menge 45 %. Die nicht abschlämmbaren Teile bestehen also in der Hauptsache aus Feinsand. Die Menge der abschlämmbaren Teile ist großen Schwankungen unterworfen; das Minimum finden wir beim Boden Nr. 3 (25 %), das Maximum dagegen bei Nr. 2a (71 %). Die abschlämmbaren Teile stehen mit dem Feinsand im gewissen Zusammenhang: je größer der Gehalt des

[1]) Prof. Dr. M. Fesca. — Beiträge zur Kenntnis der japanischen Landwirtschaft. Berlin. 1890. Bd. I. S. 70. — [2]) Genauere Erklärung der Böden, wie auch deren mechanische und chemische Analyse befindet sich im „Anhang". — [3]) Nach dem Kühn'schen Verfahren.

Bodens an abschlämmbaren Teilen ist, desto geringer ist der Gehalt an Feinsand.

Der Humusgehalt ist sehr bedeutend; er wird durch die organischen Substanzen, welche das Flußwasser im Frühjahr mit sich bringt, erzeugt. Die Bodenproben aus Tatar-Pasardzik zeigen einen verhältnismäßig nicht zu großen Humusgehalt; das sind im allgemeinen stark versandete, lehmige und humose Bodenarten. Die Böden aus Kara-Reisovo sind dagegen durch hohen Humusgehalt ausgezeichnet (bis 8.72 %). Sie sehen schwarz aus und haben infolge der Anschwemmung hohen Sandgehalt.

Um die Böden aus Kotscharinovo mit den Böden aus Tatar-Pasardzik und Kara-Reisovo zu vergleichen, habe ich auch einige Proben von jenen untersucht, deren Zusammensetzung aus der Tabelle auf folgender Seite ersichtlich ist.

Die groben Kornanteile sind auch bei diesen Böden in geringer Menge vorhanden. Der Gehalt an Feinsand (unter 0.5 mm) beträgt durchschnittlich etwa 58 %, während die abschlämmbaren Teile verhältnismäßig in geringer Quantität vorhanden sind, und zwar mit einer durchschnittlichen Menge von etwa 33 %. Besonders auffallend ist der hohe Humusgehalt, der bis 10.25 % erreicht. Das weist den Reichtum der Böden an organischen Substanzen, welche durch die Einwirkung des Wassers einer schnellen Verwesung unterworfen sind. Auch die lehmige Farbe der Böden wies auf eine nicht seit lange Zeit im Gange be-

Mechanische Zusammensetzung der Böden.

Standort der Böden	Aus Tatar-Pasardzik										Aus Kara-Reisovo			
	Nr. 1 %	Nr. 1a %	Nr. 2 %	Nr. 2a %	Nr. 3 %	Nr. 3a %	Nr. 4 %	Nr. 4a %	Nr. 4b %	Nr. 5 %	Nr. 5a %	Nr. 1 %	Nr. 1a %	Nr. 2 %	Nr. 2a %
Steine über 5 mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Kies (Grobkies 3—5 mm	—	0.24	—	—	—	—	—	—	0.29	—	—	—	—	—	—
Kies (Feinkies 2—3 mm	1.36	1.14	1.11	0.09	—	—	0.76	0.67	0.66	0.17	0.69	—	—	0.07	0.16
Sand (Perlsand 1—2 mm	5.84	5.70	3.10	1.46	—	—	2.90	3.40	3.20	2.24	2.45	0.53	0.36	0.96	0.84
Sand (Grobsand 0.5—1 mm	11.82	11.97	5.30	3.47	1.10	0.62	6.05	7.51	9.22	8.43	7.43	2.41	1.74	3.21	4.77
Sand (Feinsand unter 0.5 mm	**47.22**	**47.23**	**25.21**	**23.19**	**73.60**	**59.89**	**30.60**	**39.91**	**44.08**	**61.26**	**37.57**	**48.88**	**52.54**	**46.65**	**42.21**
Nicht abschlämmbare Teile	66.24	66.27	34.72	28.21	74.70	60.51	40.31	51.48	57.15	72.39	48.14	52.87	54.64	51.03	48.39
Abschlämmbare Teile	**33.76**	**33.73**	**65.28**	**71.79**	**25.30**	**39.49**	**59.69**	**68.52**	**42.85**	**27.61**	**51.86**	**47.19**	**45.36**	**49.11**	**51.61**
Wasser	1.35	1.26	2.68	3.02	1.93	2.05	2.80	2.50	2.33	1.40	1.69	2.75	2.85	4.13	3.90
Humus (Glühverlust)	2.35	2.55	**5.99**	**5.72**	4.05	**4.88**	5.13	4.08	3.85	3.89	4.48	**5.52**	**7.12**	**8.65**	**8.72**

findliche Verwesung der organischen Substanzen hin. Im allgemeinen haben wir es mit einem humosen, reichen Lehmboden zu tun.

In den besprochenen Bodenproben habe ich auch den Stickstoff- und Phosphorsäure-Gehalt bestimmt.[1]) Der Grund dafür, daß nicht auch die übrigen Nährstoffe ermittelt wurden, ist der folgende. Der Kalkgehalt der bulgarischen resp. der thrakischen Böden ist sehr befriedigend und niemals ist ein Mangel daran beobachtet worden. Der Kaligehalt anderseits ist in den Reisfeldern gewissen Schwankungen unterworfen. Durch jede Anschwemmung, besonders im Frühjahr, werden die Felder von neuem an Kali bereichert; und zwar geschieht das durch die großen Mengen des an Kali reichen Waldlaubes, welches die Flüsse von den Bergen hinunter führen und in den Feldern an-

Standort der Böden		Kotscharinovo			
		Nr. 1	Nr. 1a	Nr. 2	Nr. 2a
		%	%	%	%
Steine über 5 mm . . .		—	—	—	—
Kies	Grobkies 3—5 mm . .	0.31	0.06	0.47	—
	Feinkies 2—3 mm . .	0.31	0.29	0.43	0.74
Sand	Perlsand 1—2 mm . .	0.77	1.44	2.42	1.64
	Grobsand 0.5—1 mm .	7.46	10.04	6.14	4.50
	Feinsand unter 0.5 mm	**58.22**	**58.69**	**58.12**	**53.98**
Nicht abschlämmbare Teile		67.07	70.52	66.58	60.85
Abschlämmbare Teile . .		**32.93**	**29.48**	**33.42**	**39.15**
Wasser		2.68	2.03	1.68	2.02
Humus (Glühverlust) . .		**10.24**	**10.25**	**4.93**	**6.26**

schlämmen. Deswegen haben also die Reisfelder kein direktes Kalibedürfnis und sind auch kaum einer Kalidüngung bedürftig. Da dabei, wie erwähnt, ein Mangel dieser beiden Stoffe in den thrakischen Böden nicht beobachtet worden ist, so kam ich zu dem Entschluß, nur den Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure, welche im Boden viel konstanter sind, und welche, wie besonders die Phosphorsäure, von der Anschwemmung nicht beeinflußt werden, zu ermitteln. Die Resultate der chemischen Analyse finden wir auf der Tabelle der nächsten Seite, in welcher Tabelle wir noch den Humusgehalt der Böden hinzufügen.

An Stickstoff sind alle Bodenproben im Durchschnitt reich. Der niedrigste Gehalt ist 0,068 % (im Boden Nr. 1 aus Tatar-Pasardzik), was auch einem „mäßigen" Boden (0,06—0,10 % N.) entspricht.

[1]) Erläuterungen über die Ausführung der chemischen Analyse findet man im „Anhang."

Chemische Untersuchung der Böden.

Standort der Böden		Stickstoff N.	Phosphorsäure P_2O_5.	Humus
		%	%	%
Tatar-Pasardzik	Nr. 1	0.068	0.026	2.35
	„ 1a	0.083	0.025	2.55
	„ 2	0.112	0 064	5.99
	„ 2a	0.123	0.090	5.72
	„ 3	0.096	0.105	4.05
	„ 3a	0.098	0.094	4.88
	„ 4	0.225	0.070	5.13
	„ 4a	0.116	0.099	4.08
	„ 4b	0.116	0.027	3.85
	„ 5	0.095	0.121	3.89
	„ 5a	0.095	0.127	4.48
Kara-Reisovo	„ 1	0.112	0.076	5.52
	„ 1a	0.154	0.042	7.12
	„ 2	0.098	0.021	8.65
	„ 2a	0.098	0.018	8.72
Kotscharinovo	„ 1	0.189	0.056	10.24
	„ 1a	0.196	0.045	10.25
	„ 2	0.154	0.073	4.93
	„ 2a	0.140	0.075	6.26

Nach Wohltmann[1]) ist bezüglich Stickstoff ein Boden

arm mit 0.03—0.06 % N.
mäßig „ 0.06—0.10 „ „
gut „ 0.10—0.20 „ „
reich „ 0.20—0.30 „ „
sehr reich „ mehr als 0.30 „ „

Die bulgarischen Böden liegen nach ihrem N-Gehalt zwischen mäßig und reich, arm sind sie jedenfalls nicht. Einen sogar, Boden Nr. 4 aus Tatar-Pasardzik, mit 0.225 % N., kann man schon zu der Gruppe der „reichen" Böden rechnen.

Der Stickstoffgehalt steht überhaupt mit dem Humusgehalt in keinem zahlenmäßigen Zusammenhang. Der höchste Stickstoffgehalt kommt im Boden mit nicht zu großem Humusgehalt (5.13 %) vor, während wir bei 10.24 % Humus (Boden Nr. 1, Kotscharinovo) nur einen Stickstoffgehalt von 0.189 % finden. Dies bestätigt die Tatsache, daß nicht immer ein hoher Humusgehalt einem hohen Stickstoffgehalt entspricht.

[1]) Dr. Fr. Franck, Oberspach. - - Düngung und Düngemittel. Hannover 1908. S. 14.

Der Phosphorsäuregehalt der bulgarischen Böden ist viel größeren Schwankungen unterworfen. Im allgemeinen können wir die Böden als arm an Phosphorsäure bezeichnen. Es sei gestattet, auch diesmal die Klassifizierung Wohltmann's[1]) zu benützen. Nach diesem ist ein Boden bezüglich seines Phosphorsäuregehalts

arm	mit	0.04—0.07 %	$P_2 O_5$.
mäßig	„	0.07—0.10 „	„
gut	„	0.10—0.15 „	„
reich	„	0.15—0.25 „	„
sehr reich	„	mehr als 0.25 „	„

Ein sehr kleiner Teil der Bodenproben, und zwar Boden Nr. 3, 5 und 5a aus Tatar-Pasardzik, kann in die Gruppe der „guten" Böden eingereiht werden; an Phosphorsäuregehalt höher steht aber keiner. Die meisten Böden stehen zwischen „arm" und „mäßig", einige jedoch von diesen nähern sich der Gruppe der „mäßigen" Böden. Andere dagegen dürfen sogar nicht als „arm" bezeichnet werden, da ihr Phosphorsäuregehalt viel zu niedrig ist.

Diese Armut bulgarischer Böden an Phosphorsäure kann man nur durch den Raubbau erklären, der schonungslos betrieben wird. Besonders scharf tritt derselbe auf den Reisfeldern hervor, welche selten gedüngt werden; wenn es doch der Fall ist, so verwendet man nur Stalldünger, welcher den Boden an Humus und Stickstoff, an Phosphorsäure dagegen nur sehr unbedeutend bereichert. Gewöhnlich meint man, daß der Schlamm, den das Flußwasser mit sich bringt, ausreichender Dünger für den Reis und sogar für einige nachfolgende Kulturen sei. Man ist zwar der Ansicht, daß der Reis ein sehr nährstoffreiches Feld hinterläßt; dies kann schon richtig sein, aber nur in Beziehung auf Humus- und Stickstoffgehalt. Daß der Schlamm des Flußwassers, welcher im Frühjahr auf die Felder gebracht wird, viele organische Substanzen enthält und dadurch Quellen für Humus und Stickstoff bildet, ist klar. Phosphorsäure dagegen bringt er nicht. Da diese ein starkes Absorptionsvermögen besitzt und beim entsprechenden Kalkgehalt des Bodens noch stärker mit diesem verbunden wird, läßt sie sich nicht leicht vom Wasser auswaschen und weiter transportieren. Infolgedessen wird eine Phosphorsäuredüngung der Reisfelder immer erforderlich sein. Dies werden wir im Kapitel über Düngung näher besprechen.

Besonders auffallend ist es, daß Böden mit sehr hohem Humusgehalt, welche bei der Reiskultur als ausgezeichnete Böden gelten, einen sehr niedrigen Phosphorsäuregehalt aufweisen. So sehen wir bei dem Humusgehalt von 8.65 % und 8.72 % einen Phosphorsäuregehalt von 0.021 % und 0.018 % (Böden Nr. 2 und 2a aus Kara-Reisovo). Dasselbe ist auch bei den Böden aus Kotscharinovo Nr. 1 und 1a der Fall, welche den höchsten Humusgehalt aufweisen.

[1]) Dr. Fr. Franck, Oberspach. — a. a O. S. 14.

Da der Reis und die ihm nachfolgenden Getreidefrüchte dem Boden die Phosphorsäure, besonders zur Kornbildung, allmählich entziehen, so verarmt der Boden an Phosphorsäure, während der hohe Humusgehalt ihm äußerlich günstige physikalische Beschaffenheit verleiht. Dieser Umstand veranlaßt oft sonst arme oder nur einseitig arme Böden für sehr produktionsfähige Böden zu halten.

Die Böden bei Tatar-Pasardzik werden auf praktischer Grundlage bonitiert, was nur den älteren und erfahrenen Reisbauern bekannt ist. Man nennt namentlich die Böden, welche sich beim Einfließen des Wassers in die Felder befinden, „Baschlyk", während die Böden, die sich an der Stelle befinden, wo das Wasser wieder abgeführt wird, „Ajaklyk" genannt werden. Da die ersteren zuvörderst von dem Schlamm getroffen werden, und derselbe sich dort am meisten niedersetzt, betrachtet man sie als sehr reich, während die letzteren ärmer sein sollen.

Wir bringen in der untenstehenden Tabelle die Böden aus Tatar-Pasardzik nach der erwähnten Bonitierung aus der Praxis eingereiht, um zu vergleichen, in wie fern der Gehalt der einzelnen Bodenstoffen der besprochenen Einteilung gleicht. Die Böden aus „Baschlyk" bezeichnen wir auf der Tabelle als „gut", diese aus „Ajaklyk" – als „arm"; diejenigen dagegen, welche dazwischen stehen — als „mäßig".

Bonitierung	Nr. des Bodens	Stickstoff N.	Phosphorsäure P_2O_5	Humus
		%	%	%
	Nr. 2a	0.123	0.090	5.72
Guter Boden	„ 3	0.096	0.105	4.05
	„ 3a	0.098	0.094	4.88
	„ 4	0.225	0.070	5.13
	„ 5	0.095	0.121	3.89
	„ 5a	0.095	0.127	4.48
Mäßiger Boden	„ 2	0.112	0.064	5.99
	„ 4a	0.116	0.099	4.08
Armer Boden	„ 1	0.068	0.026	2.35
	„ 1a	0.083	0.025	2.55
	„ 4b	0.116	0.027	3.85

Bei der Betrachtung aller drei Gruppen von Böden finden wir keine gleichmäßige und strenge Verteilung der einzelnen Stoffe der Qualifikation des Bodens entsprechend. Der Humusgehalt ist bei den „armen" Böden am niedrigsten. Einen entsprechenden Gehalt der organischen Substanzen, welche im zugeführten Schlamm enthalten sind, kann man auch schon in allen drei Bodenarten erwarten.

Beim Stickstoffgehalt finden wir dagegen keine gleichmäßige Verteilung in allen drei Bodenarten. Einen sehr hohen Stickstoffgehalt (0.116 %) sehen wir wie unter den „guten", „mäßigen", so auch unter den „armen" Böden,

während ein verhältnismäßig niedriger Stickstoffgehalt (0.095 %) auch unter den „guten“ Böden vorkommt. Der Phosphorsäuregehalt tritt hingegen viel gleichmäßiger auf. Die „armen“ Böden enthalten am wenigsten Phosphorsäure; dieselbe ist in den „mäßigen“ Böden schon in einem größeren Quantum vorhanden, und weist in den „guten“ Böden den höchsten Phosphorsäuregehalt auf.

Eine gewisse Orientierung über die Produktionsfähigkeit der Böden nach dieser Einteilung ist also wohl möglich.

5. Umfang der Anbaufläche und der Produktion des Reises.

Die Gesamtfläche der mit Reis angebauten Felder Bulgariens war unter der türkischen Herrschaft viel größer als die Fläche, welche die jetzige Reiskultur in Bulgarien darstellt. Die Ursache dafür liegt in der besonderen Begünstigung dieser Frucht durch die Türken, die ihnen die vielgeliebte Speise lieferte, wie auch im ganzen System der Organisation dieser Kultur, wo der Staat die Interessen der Privatpersonen und der anderen Kulturen zu Gunsten der Reiskultur vernachlässigte. Außerdem waren die Produktionskosten viel geringer, da das System der Frohnarbeit („Angaria“) große Anwendung fand. Es wurde auch die Wassermenge durch die gleichmäßige Teilung der mit Reis angebauten Fläche in besondere Abteilungen („Damgi“), welche jedes Jahr nach der Reihe bebaut wurden, vollkommen ausgenützt, und selten konnten infolge Dürre Mißernten eintreten.

Die mit Reis angebaute Fläche schätzt man für diese Zeit auf 75 000 da (1 da = $^1/_{10}$ ha), welche mehr als anderthalbmal so groß ist wie die gegenwärtig mit Reis kultivierte. Die Gesamtproduktion soll etwa 7—8 Mill. kg Reis betragen haben, mit einem Wert von 3—4 Mill. Frcs.

Nach der Befreiung Bulgariens erlitt die Reiskultur nach einer zeitweiligen Unterbrechung sozusagen eine Wiedergeburt. Anfangs in sehr kleinem Umfang, nahm sie gleich nach der Vereinigung Bulgariens mit Ost-Rumelien, als die Kultur des Reises schon öffentlich gestattet war, allmählich einen immer größeren Umfang an. Infolge der noch sehr mangelhaften Organisation der Wasserverteilung auf den Reisfeldern wurde der gleichmäßige Fortschritt der Kultur durch eintretenden Wassermangel gestört, wodurch eine Einschränkung der angebauten Fläche für das folgende Jahr eintreten mußte. Es besteht aber forthin eine ständige Tendenz weiterer Ausdehnung der Reiskultur. Man hofft auch durch die in der letzten Zeit unternommene Regulierung der Gewässer zu ihrer vollkommenen Ausnutzung, wie auch durch Verschaffung neuer Wassermengen mit Hilfe einer zweckmäßig eingerichteten Talsperre, der Reiskultur einen sicheren Grund zu verschaffen und sie in ihrer weiteren Ausdehnung zu unterstützen.

Bevor wir die Gesamtfläche der Reiskultur und die Größe der Produktion mit Hilfe statistischer Erhebungen innerhalb einiger Jahre in ihrer Entwicklung

zu verfolgen suchen, wollen wir einen Blick auf die gesamte landwirtschaftlich benutzte Fläche Bulgariens werfen, um zu sehen, in welcher Einteilung sie auftritt und welchen Platz sie der Reiskultur gewährt.

In Beziehung auf die gesamte landwirtschaftlich benutzte Fläche, werden wir die statistischen Erhebungen[1]) nur von vier Jahren — 1897, 1898, 1899 und 1903 — benutzen. Für die Jahre 1900—1902 sind von der Direktion der Statistik bezüglich der Landwirtschaft keine Erhebungen ausgegeben worden.

Die Gesamtfläche Bulgariens beträgt nach den neuesten Messungen des Generalstabes 9 634 550 ha. Die landwirtschaftlich benutzte Fläche, ohne die in Brache liegenden Felder, hat für die vier erwähnten Jahre folgende Ausdehnung:

Jahr	landw. benutzte Fläche	von der Gesamtfläche
1897	2 445 713.10 ha	25.39 %
1898	2 517 052.00 „	26.13 „
1899	2 520 401.00 „	26.16 „
1903	2 583 381.98 „	26.81 „

Die landwirtschaftlich benutzte Fläche Bulgariens nimmt also $^1/_4$ von der gesamten Fläche des Landes ein. Es läßt sich ein ständiges Wachstum bemerken. Besonders groß ist die Differenz zwischen den Jahren 1897 und 1903, in welche Periode nämlich die Umackerung vieler Weideplätze und Waldungen fällt.

Die landwirtschaftlich benutzte Fläche wird hauptsächlich von den Cerealien in Anspruch genommen; an zweiter Stelle stehen die Wiesen und Futtergewächse, denen die Weinberge folgen. Der Anteil der einzelnen Kulturen ist folgender:

Kulturen	1897	1898	1899	1903
Cerealien	74.08 %	74.05 %	74.50 %	77.23 %
Futtergewächse u. Wiesen	17.98 „	17.20 „	17.49 „	15.59 „
Weinberge	4.69 „	4.55 „	4.40 „	3.12 „

Die Cerealien nehmen also mehr als $^3/_4$ der gesamten angebauten Fläche ein.

Die folgenden Zahlen geben einen klaren Blick über die Größe der einzelnen Kulturen während der erwähnten Jahre, ausgedrückt in ha, an.

Kulturen	1897	1898	1899	1903
Cerealien	1 811 890.10	1 863 755.30	1 877 615.82	1 995 036.32
Futtergewächse u. Wiesen	439 835.79	433 011.31	440 859.20	402 648.16
Weinberge	114 815.66	114 541.63	110 942.87	80 696.60

Von den Cerealien ist der Weizen am stärksten vertreten; er nimmt allein etwa die Hälfte der mit Cerealien bebauten Fläche ein, besonders im

[1]) Résultats des Ensemencements et la Recolte etc. pour 1897, 1898 und 1899. Ebenso: Statistique Agricole pour l'année 1903. Sofia 1907.

Jahre 1897, wo sein Anbau 48.1 % von dieser Fläche betrug. Für die übrigen Jahre erreichte seine Anbaufläche $^2/_5$ von der gesamten mit Cerealien angebauten Fläche; und zwar in den Jahren:

1898	1899	1903
41.98 %	43.98 %	40.48 %

Die mit Reis angebaute Fläche tritt hinter der der anderen Getreidefrüchte ziemlich zurück. Da die landwirtschaftliche Statistik in Bulgarien erst seit dem Jahre 1897 besteht und nach dreijährigem Bestehen eine Unterbrechung erlitt, um dann nach drei Jahren wieder in Funktion zu treten, werden wir kaum imstande sein, zuverlässige Zahlen über die Größe der Anbaufläche und der Produktion des Reises für die Zeitperiode vor 1897, wie auch während der erwähnten Unterbrechung, anzugeben. Wir werden hierfür die Berichte der Kreishauptleute benutzen, die jedoch, was die Zahlen anbetrifft, an Zuverlässigkeit viel zu wünschen übrig lassen. Auch über die Genauigkeit der ersteren statistischen Erhebungen ist wegen Mangel an Zuverlässigkeit bei der Sammlung derselben ein wenig Mißtrauen am Platze; dagegen können die neueren Angaben, von 1903—1906, mit größerem Vertrauen angesehen werden. Da statistische Erhebungen für die drei Jahre — 1904, 1905 und 1906 — noch nicht publiziert sind, entnehmen wir sie aus den Referaten der „ersten Konferenz über die Reiskultur", Philippopol 1908, S. 162—167. Für dieselben Jahre wird es uns auch nicht möglich sein, die Anbaufläche und die Produktion des Reises mit der gesamten landwirtschaftlich benutzten Fläche und Gesamtproduktion, wie auch mit denselben der anderen Getreidefrüchte zu vergleichen.

Der Reis nimmt, wie gesagt, unter den Getreidefrüchten einen ziemlich beschränkten Raum ein. So war seine Anbaufläche im Verhältnis zu der gesamten mit Cerealien angebauten Fläche für:

1897	1898	1899	1903
0.14 %	0.20 %	0.17 %	0.20 %

In der Produktion der Getreidefrüchte nimmt wieder der Weizen die erste Reihe ein, während der Reis bedeutend zurücktritt.

Die Gesamtproduktion der an Cerealien, wie auch des an Weizens und des an Reises war in Dz. für die folgenden Jahre:

Kulturen	1897	%	1898	%	1899	%	1903	%
Weizen	7 857 329	37.17	9 251 428	36.01	5 886 641	37.78	9 675 405	40.99
Reis	24 368	0.12	39 084	0.15	44 866	0.29	44 391	0.19
Cerealien	21 138 091	100	25 694 628	100	15 580 923	100	23 601 958	100

Die Produktion des Reises im Jahre 1903 betrug 20 023 Dz. oder 82.17 % mehr als die Produktion vom Jahre 1897, während die erstere von der Produktion im Jahre 1899 um 475 Dz. oder 1.06 % niedriger stand.

Die Verteilung der Gesamtproduktion der Cerealien, des Weizens und des Reises pro Quadratkilometer, pro Kopf der Bevölkerung und pro ha ist in kg die folgende:

Kulturen	pro qkm	pro Kopf	pro ha
1897.			
Cerealien	21 940	565	—
Weizen	8 155	210	895.89
Reis	25	1	958.59
1898.			
Cerealien	26 669	686	—
Weizen	9 602	247	1 182.30
Reis	41	1	1 057 78
1889.			
Cerealien	16 172	416	—
Weizen	6 110	157	712.94
Reis	47	1	1 391.59
1903.			
Cerealien	24 497	630	—
Weizen	10 042	258	1 198.21
Reis	46	1	1 096.98

Um festzustellen, welchen Teil der mit Cerealien angebauten Fläche in den einzelnen Bezirken („Okolii“) der Reis einnimmt, bringen wir auf der untenstehenden Tabelle die Gesamtfläche derselben, die landwirtschaftlich benutzte, ihren prozentischen Anteil an der gesamten, die mit Cerealien bebaute Fläche und ihren prozentischen Anteil an der gesamten Anbaufläche, wie auch endlich die mit Reis angebaute samt ihrem prozentischen Anteil der Cerealienfläche. Diese Angaben gelten für das Jahr 1903.

Die Gesamtfläche wird in den Bezirken von Tatar-Pasardzik, Philippopel, Borisovgrad und Tschirpan landwirtschaftlich am besten ausgenutzt, was durch die günstige und ebene Lage der genannten Bezirke leicht zu erklären ist.

Die landwirtschaftlich benutzte Fläche räumt, wie wir schon gesehen haben, den Cerealien den größten Platz ein. Die prozentischen Zahlen zeigen sogar bis 82 und 85.

Bezirke („Okolii“)	Gesamtfläche ha	landwirtschaftl. benutzte Fläche ha	%	mit Cerealien ha	%	mit Reis ha	%
Dupnitza	137 230	23 589.20	17.89	14 447.52	61.25	61.94	0.43
Tatar-Pasardzik	138 480	38 213.26	27.59	27 641.67	72.34	1 374.07	4.97
Panagürischte	107 370	15 710.79	14.63	11 891.83	75.69	1.00	0.01
Peschterja	196 150	10 445.83	5.33	5 675.92	54.34	24.75	0.43
Philippopol	257 440	76 233.65	29.61	53 004.23	69.53	2 233.16	4.21
Stanimaka	174 290	34 670.22	19.89	24 769.23	71.44	297.84	1.20
Borisovgrad	68 760	24 496.28	35.63	20 920.48	85.40	15.16	0.07
Tschirpan	140 010	50 739.52	36.21	41 624.47	82.03	38.75	0.08

Der Reis wird hauptsächlich in drei Bezirken gebaut, von welchen in erster Reihe Philippopol steht, dann Tatar-Pasardzik und endlich Stanimaka. Nach der prozentischen Beteiligung steht in erster Reihe Bezirk Tatar-Pasardzik, dann Philippopol, Stanimaka, Peschterja, Dupnitza usw.

Einen ungefähren Umfang der Anbaufläche des Reises für die Periode 1887—1904 ersehen wir aus der folgenden Tabelle:

Jahr	Philippopol	T.-Pasardzik	Küstendil	Chaskovo	Zusammen
1887	4 222 da	9 026 da	300 da	?	13 548 da
1888	8 837 „	13 807 „	300 „	110 da	23 054 „
1889	12 292 „	8 115 „	300 „	146 „	20 853 „
1890	13 022 „	6 414 „	267 „	?	19 703 „
1891	4 737 „	8 525 „	300 „	239 „	13 801 „
1892	9 383 „	14 257 „	350 „	?	23 990 „
1893	?	19 645 „	300 „	28 „	19 973 „
1894	9 632 „	9 683 „	300 „	259 „	19 874 „
1895	3 327 „	8 532 „	300 „	70 „	12 229 „
1896	4 815 „	10 197 „	300 „	?	15 312 „
1897	9 711 „	17 407 „	300 „	?	29 418 „
1898	15 344 „	19 954 „	980 „	141 „	36 419 „
1899	?	17 380 „	656 „	?	18 036 „
1900	36 195 da		?	—	36 195 „
1901	42 000 „		?	?	42 000 „
1902	55 500 „		?	?	55 500 „
1903	53 996 „		?	1185 „	55 181 „
1904	51 363 „		?	110 „	51 473 „

Die Schwankungen im Umfang der Produktionsfläche beruhen viel eher auf einem Mangel statistischer Genauigkeit, als auf einer wirklichen Verminderung der Anbaufläche.

Ohne die zeitweiligen Schwankungen zu beachten, können wir die Tendenz ersehen, daß die Produktionsfläche des Reises immer im Wachstum begriffen ist, bis sie 1902 ihren größten Umfang erreicht (55 500 da); denselben Umfang hat die Anbaufläche, wie wir auf der nächsten Seite sehen werden, bis zur Gegenwart noch nicht erzielt.

Da die Angaben der offiziellen Statistik über die Größe der Anbaufläche für die folgenden Jahre vollständig denen der „Abteilung der Gewässer“ („wodno otdelenie“) widersprechen, entnehmen wir sie nur aus den letzteren, die auch genauer sind. Über den Umfang der Produktion müssen wir uns ebenso nur mit den in den letzteren Jahren in den Fabriken, wo der Reis verarbeitet wird, gesammelten Angaben begnügen. Es ist also klar, daß die folgenden angegebenen Zahlen die wirkliche Größe der Produktion nicht ausdrücken können.

Die Größe der Anbaufläche und der Produktion des Reises ist die folgende:[1])

Jahr	Gesamtfläche in ha: von Gemeinden	von Privaten	Zusammen	Arpa[2])	Gesamtproduktion in kg: Reis	% der Reinigung	pro da Arpa	pro da Reis
1905	4 075	42 350	46 425	9 446 850	4 650 048	54 %	203.5	100.1
1906	3 625	42 282	45 907	9 058 812	4 476 245	54 „	197.3	97.4
1907	4 075	38 663	42 738	7 415 352	3 935 492	59 „	173.5	92.0

Zu dieser Fläche und Produktion sind dieselben vom Bezirk Dupnitza, wo die Anbaufläche 900—1000 da erreicht, mit einer Produktion von etwa 95 000 kg Reis, nicht gerechnet.

Da die Schätzung der Gesamtproduktion nicht auf genaue Berechnung der Produktion der einzelnen Produzenten beruht, sondern seine Produktion erst berechnet wird, nachdem der unentspelzte Reis in die Fabriken gelangt ist, und danach beispielsweise die Mengen Reis, welche zur Saat gebraucht werden, nicht mitgerechnet sind, so können wir die Gesamtproduktion höher schätzen, als die oben angegebenen Zahlen es ermöglichen.

Eine Durchschnittsreisproduktion für Bulgarien könnten wir auf folgende Weise berechnen: Die gesamte Anbaufläche beträgt durchschnittlich 45 000 da. Wenn wir als Durchschnittsertrag pro da 100 kg gereinigten Reis rechnen, so wird die Gesamtproduktion 4 500 000 kg Reis betragen. Rechnen wir pro 100 kg einheimischen Reis einen Preis von 40 Frcs., so wird die Gesamtproduktion des Reises einen Wert von 1 800 000 Frcs. besitzen.

---

6. Hydrographie und Bewässerung.

Die hohen Berge, welche die Thrakische Ebene beiderseits umgeben, verleihen derselben eine sehr günstige Lage und versorgen sie mit einer nicht unbedeutenden Menge von Flußwasser. Als Ersatz für die Niederschläge, welche der Ebene durch die Rhodopen und den Balkan entzogen werden, fließen von den letzteren zahlreiche Flüsse und Bäche ins Tal und tragen zur Bewässerung und Anfeuchtung der im warmen Sommer ausgetrockneten Kulturen sehr viel bei. Wenn auch die Ausnutzung der Wassermenge aller thrakischen Gewässer lange noch nicht als vollkommen genannt werden kann, ist doch die Fruchtbarkeit der Ebene durch die sonst günstigen klimatischen Verhältnisse ziemlich groß und würde bei einer besseren und vollkommeneren Verteilung und Ausnutzung der vorhandenen Wassermenge noch weiter steigen. Dies strebt man durch das in den letzteren Jahren geplante Irrigationssystem und durch die schon begonnenen großen Regulierungsarbeiten aller thrakischen Flüsse an.

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 156. — [2]) Unentspeltzter und ungeschälter Reis.

Der größte und wasserreichste Fluß, der die Thrakische Ebene ihrer Länge nach durchquert, ist die Maritza. Sie entspringt im Rilagebirge, wo dieses an die Rhodopen grenzt, unter dem hohen Gipfel Musalla, und fließt ruhig durch die ganze Thrakische Ebene, um unterhalb Hebibtschevo das bulgarische Gebiet zu verlassen und südlich durch die Türkei fließend, im Ägäischen Meere zu münden.

Für die Bewässerung der Reisfelder wird das Wasser der Maritza durch 7 Kanäle zugeführt, welche ihr zu beiden Seiten liegen; die ersteren von diesen Kanälen sind bei dem Dorf Menenkjoj, die letzteren bei Philippopol. Zwei von den 7 Kanälen sind seit der Befreiung Bulgariens ganz vernachlässigt und nicht wieder zur Bewässerung benutzt worden.[1])

Ein bedeutender nördlicher Zufluß der Maritza, dessen Wasser fast vollkommen zur Bewässerung der Reisfelder ausgenützt wird und durch seine fruchtbare Anschlämmung die größten Erträge bringt, ist die Topolnitza. Seine Gewässer, welche zur Bewässerung der Reisfelder von 10 Dörfern ausreichen, werden mit Hilfe von 6 Kanälen zur Ausnutzung gebracht. Die letzteren sind alle unter 27 Feldabteilungen (Damgi") verteilt, indem zu einem Kanal 4—6 „Damgi" gehören. Die 6 Kanäle sind: „Tschausch", „Gelemen", „Sülüman-Pascha", „Sinana", „Ludija" und „Pascha-Ark", welcher einer von den ältesten Kanälen ist. Maximum Wasser hatte die Topolnitza im Jahre 1906, und zwar 4— 500 cbm in der Sekunde.

Ein anderer nördlicher Zufluß der Maritza ist die Strema, deren Bewässerungswasser durch 5 Kanäle, welche auch Bassin genannt werden, ausgenutzt wird. Sie tragen die folgenden Namen: „Tabana-jassa", „Wojwodowski", „Nechri-Kjabir" und „Dolgan". Alle 5 Kanäle bewässern 24 „Damgi", welche in Gruppen zu 3—7 verteilt sind.

Als nördlicher Zufluß der Maritza ist noch die Luda-Jana zu erwähnen, für deren Wässer 5 Kanäle, welche die folgenden Namen tragen, eingerichtet sind: „Malkija", „Stradzenski", „Tschaukaski", „Gagor" und „Malka-Maritza". Die ganze Bewässerungsfläche der Luda-Jana ist in 21 „Damgi" geteilt, welche in Gruppen von 3—5 pro Kanal verteilt sind.

Von den südlichen Zuflüssen der Maritza ist der wichtigste der Elli-Dere, der durch 4 große Kanäle eine sehr umfangreiche Fläche am rechten Maritzaufer bewässert. Die ganze Bewässerungsfläche besteht aus 92 größeren und kleineren „Damgi", welche nach den einzelnen Kanälen in folgender Weise geteilt sind: 1) Kanal „Kovatschev" mit 11 „Damgi" in 2 größeren Gruppen geteilt; 2) Kanal „Pultschov" mit 10 „Damgi"; 3) Kanal „Orta" mit 44 „Damgi" in 9 Gruppen verteilt; 4) Kanal „Jaka" mit 17 „Damgi" in 4 Gruppen.

Ein zweiter südlicher Zufluß der Maritza ist der Tschaj, der die Felder vom Bezirk Stanimaka bewässert und dessen Wasser durch 2 Kanäle zur

[1]) Bericht des Kreishauptmanns. Philippopol 1902. S. 21.

Ausnutzung kommt: „Karareisovski“ und „Tschischnigerov“. Beide Kanäle bewässern 11 „Damgi“, welche in 2 Gruppen zu 4 und 7 verteilt sind.

Noch andere Flüsse, welche zur Bewässerung der Reisfelder dienen, sind der Oreschetz oder sogen. „die 40 Quellen“ und die Topolovska Reka, welche ihre Gewässer unter 53 größere und kleinere Feldabteilungen verteilen und den Ausgang von 7 Kanälen, welche die folgenden Namen tragen, bilden: „Novija“, „Kara Tairski“, „Kadievski“, „Polatovski“, „Sarajski“, „Laút“ und „Novoselski“. Ebenso die Kritschimska Reka, ein wasserreicher und schnell strömender Fluß, bewässert durch seine 3 großen Kanäle, welche vielfach verzweigt sind, das große Feld von Kritschim bis Metschkür.

Es können endlich noch einige Flüsse genannt werden, welche den Schluß des ziemlich breiten Bewässerungssystems bilden. So der Fluß Pesetschnik mit seinen 2 Bassins: „Tschardak-“ und „Ajdinovski“-Bassin; außerdem noch Tschirpan-Bunar, Halka-Bunar beim Dorf Tscheltaktschii und endlich die Wässer vom termischen Hissar-Bad.

Die Reisfelder vom Bezirk Dupnitza, welche sich hauptsächlich in der Umgebung vom Dorf Kotscharinovo ausbreiten, werden ausreichend durch den Fluß Rilska-Reka bewässert.

Das ganze Bewässerungssystem der Thrakischen Ebene, ein Großwerk der türkischen Herrschaft, bildet ein sehr sorgfältig durchgearbeitetes und mit großer Mühe angelegtes Netz von Kanälen. Die vielen Arbeitskräfte, welche zum Bau der vielverzweigten Kanäle notwendig waren, wurden natürlich durch Frohnarbeit („Angaría“) gestellt, während die Wasserwege ohne weiteres expropriiert wurden. Das Wasser eines Flusses wurde in einige Teile, je nach der Zahl der Kanäle, geteilt, und nach der Menge des Wassers in den einzelnen Kanälen auch die Bewässerungsfläche in mehr oder weniger Abteilungen („Damgi“), die nach der Reihe bewässert wurden, gesondert. Es wurde danach eine „Damga“ alle drei, vier, sogar zehn bis zwölf Jahre einmal mit Reis bebaut.

Von den Hauptkanälen gelangte das Wasser durch Nebenkanäle oder sogen. „Pereta“ in die Reisfelder, wovon es wieder durch, an der entgegengesetzten Seite, gelegene Nebenkanäle ausgeführt wurde.

Die türkische Regierung war nicht imstande, die Menge des Wassers so genau zu messen, um dasselbe danach in den einzelnen „Damgi“ zu verteilen, durch die Praxis wurde aber ein bestimmtes Quantum vom Wasser festgestellt, welches zur Bewässerung einer bestimmten Fläche ausreichen sollte und infolgedessen die Felder selten an Wassermangel zu leiden hatten.

Alle Gewässer waren zur Bewässerung nur der Reisfelder bestimmt; außerdem wurde jeder Wasserraub oder irgendwelche Beschädigung der Kanäle streng bestraft.

Das türkische System, das Wasser mit Hilfe von Mühlsteinen zu messen, bewahrt sich in der Praxis teilweise noch heutzutage.[1]) Unter „Mühlstein-

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 132.

Wasser versteht man diejenige Menge Wasser, welche nötig ist um einen Mühlstein in Bewegung zu setzen. Diese ist jedoch je nach der Höhe des Wasserfalles und der Größe des Mühlsteines verschieden groß. Diese Menge soll sich zwischen 100 und 150 l, oder durchschnittlich 120 Liter Wasser pro Sekunde bewegen. Ein Cubikmeter Wasser ist also gleich acht „Mühlstein-Wasser."

Die Bestimmung der Wassermenge, welche zur Bewässerung einer bestimmten Fläche erforderlich ist, geschieht auf zweierlei Weise: man bestimmt einmal die Fläche, welche durch ein bestimmtes Wasserquantum innerhalb eines Jahres oder einer Saison bewässert werden kann, oder die Menge Wasser, welche zur Bewässerung einer bestimmten Flächengröße pro Sekunde notwendig ist.

Aus den Messungen, welche während der letzten drei Jahre von der „Abteilung der Gewässer" ausgeführt wurden, können wir ersehen, wie groß der Wasserverbrauch pro ha in Bulgarien ist. Die Zahlen finden wir in der folgenden Tabelle:[1])

Kanäle	1905.			1906.			1907.		
	D. ganze Saison pro ha cbm	pro ha und Sekunde Liter	Angebaute Fläche ha	D. ganze Saison pro ha cbm	pro ha und Sekunde Liter	Angebaute Fläche ha	D. ganz. Saison pro ha cbm	pro ha und Sek. Liter	Angebaute Fläche ha
Tschausch	61 570	4.60	119.8	75 070	6.10	144.2	56 590	3.41	140.6
Gelemen	58 230	4.35	198.7	80 310	6.40	146.7	42 950	3.05	254.5
Sülüman-Pascha	—	—	—	101 430	8.10	125.6	63 300	4.80	127.6
Sinan	—	—	—	—	—	—	22 770	1.70	190.7
Deli-Ark	—	—	—	—	—	—	74 650	5.55	54.6

Der Wasserverbrauch ist, wie aus der Tabelle ersichtlich, großen Schwankungen unterworfen. Pro ha und Sekunde bewegt sich das Wasserquantum zwischen 8.10 l (Kanal Sülüman-Pascha 1906) und 1.70 l (Kanal Sinan 1907), während die Wassermenge für die ganze Vegetationszeit zwischen 101 430 cbm (Kanal Sülüman-Pascha 1906) und 22 770 cbm (Kanal Sinan 1907) pro ha schwankt.

Als durchschnittlichen Wasserverbrauch können wir pro ha und Sekunde 5.00 l oder 45 000 cbm pro ha für die ganze Vegetationszeit annehmen.

Die obigen Zahlen können wir kaum für so zuverlässig halten, um auf den wirklichen Wasserverbrauch Schlüsse zu ziehen; und zwar deswegen, weil: 1) die Messungen am Anfangspunkt der Kanäle ausgeführt worden sind, und infolgedessen das Wasser, welches versickert, verdunstet und event. von den anderen Kulturen in Anspruch genommen worden ist, gemessen wurde, bevor es zu den Reisfeldern gelangt, und 2) weil das Wasser, welches für die erste Sättigung des Bodens und für den Bau der Dämme zwischen den

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 133.

einzelnen Parzellen notwendig war, nicht in Betracht kam. Dies ist absichtlich geschehen, denn die erste Sättigung des Bodens hatte große Wassermengen verbraucht, und außerdem in einer Zeit, wo das Wasser noch im Überfluß vorhanden war. Wir können also den wirklichen Wasserverbrauch viel höher schätzen, als aus den angegebenen Zahlen hervorgeht, denn das für die Sättigung usw. nötige Wasser, dessen Menge auch von der Bodenart abhängt, wird gewöhnlich zu dem gesamten Wasserverbrauch der Reisfelder gerechnet.

Der Wasserverbrauch beträgt in anderen Ländern pro ha und Sekunde: in Indien 1.4 l Wasser, in Aegypten 1.7 l und in Italien 1.8—2.0 l.

Je nach der Bodenart sind die verbrauchten Wassermengen, wie wir schon im I. Teil (S. 30) gesehen haben, nach Cav. Patriarca die folgenden:

für sehr schweren Boden	2 081 l	pro	ha	und	Sekunde
schweren	„	2 398 l	„	„	„	„
mittleren	„	3 486 l	„	„	„	„
leichten	„	4 773 l	„	„	„	„
im Durchschnitt		2 637 l	„	„	„	„

Die in Bulgarien verbrauchten Wassermengen übersteigen sogar diese des leichten Bodens bedeutend.

Verglichen mit anderen Ländern, ist der Wasserverbrauch in Bulgarien um mehr als zweimal größer. Wenn also die Ausnutzung des Wassers rationeller geschähe und nach einer systematischen Regulierung eine strengere Kontrolle bei der Verwendung des Wassers ausgeübt würde, würde das vorhandene Wasser für eine wenigstens doppelt so große Fläche ausreichen, als es heute der Fall ist. Mit den vorhandenen Gewässern könnte man also wenigstens 10 000 ha Reisfelder bewässern, anstatt wie heute nur 5 000 ha.

Nicht der Wassermangel ist es also, der den Fortschritt und die weitere Ausbreitung der Reiskultur in Bulgarien hindert, sondern der Mangel einer zweckmäßigen und rationellen Ausnutzung und Verwendung der vorhandenen Wassermengen.

---

7. Die in Bulgarien angebauten Reissorten.

Alle in Bulgarien gebauten Reissorten oder -Varietäten gehören zu demselben Typus, und zwar zu dem Typus Oryza sativa — dem gewöhnlichen Wasserreis.

Bei einheimischen Reissorten unterscheidet man in Bulgarien hauptsächlich zwei: weißen und roten Reis. Man erwähnt noch eine andere Sorte, die man als schwarz bezeichnet, welche aber wegen ihrer Spätreife sehr wenig gebaut werden soll.

Der rote Reis, den man noch „pembe-arpa“ nennt, soll in Bulgarien der ältere sein; so meint man in Kotscharinovo, daß dort der weiße Reis erst nach der Befreiung Bulgariens aus Kotschani (Macedonien) gebracht worden ist.

Der rote Reis unterscheidet sich von dem weißen scheinbar nur durch äußere Merkmale, welche in der roten Farbe der Spelzen und Grannen hervortreten. Das entspelzte Korn des roten Reises läßt oft kaum sichtbare rote Nervchen erkennen, welche gewöhnlich nach dem Polieren verschwinden. Deshalb trennt man die beiden Sorten als Handelsprodukt nicht voneinander und man sieht sie oft auf dem Felde miteinander vermischt gebaut. Der rote Reis hat eine größere Halmlänge, gewöhnlich 100 cm, während sie beim weißen Reis durchschnittlich 88 cm beträgt. Die Stärke des Halmes beim weißen Reis dagegen ist größer, durchschnittlich 4.2 mm, beim roten hingegen 3.7 mm. Da der Halm des weißen Reises beim zweiten Knoten von unten stärker ist, neigt er, bei gleichen Bedingungen, weniger zum Lagern als der rote Reis. Die Rispe des weißen wie des roten Reises ist durchschnittlich 17 cm lang mit etwa 8—9 Rispchen. Die Körner sind beim weißen und roten Reis durchschnittlich 8 und 7.3 mm lang, 3.8 und 3.4 mm breit und 2.1 und 2.2 mm hoch. Die Grannen sind beim weißen Reis durchschnittlich 4.4 cm, beim roten 5.8 cm lang und charakterisieren sich bei diesem durch eine intensiv dunkelrote Farbe. Der weiße Reis kommt auch grannenlos vor, der rote dagegen nur mit Grannen. Die Körner fallen beim weißen Reis leichter aus der Rispe als beim roten. Das Verhältnis zwischen Korn und Spelzen ist beim weißen Reis im allgemeinen wie 100:25, beim roten dagegen wie 100:24. Der Bruch beider Sorten ist glasig, in der Mitte mehlig.

Außer diesen zwei werden in Bulgarien in kleineren Mengen auch einige italienische Sorten gebaut, welche 1895 von der bulgarischen Regierung geliefert und 1896 an vier Reisbauern aus Tatar-Pasardzik verteilt wurden.[1]) Die Reissorten waren „Bertone", „Nostrano", „Transone" und „Novarese". Die Resultate dieser Sorten waren sehr befriedigend und die Versuche sind im folgenden Jahre auf größeren Flächen fortgesetzt worden.

Im Jahre 1903 unternahm die landwirtschaftliche Versuchsstation in Sadovo genauere Anbauversuche mit mehreren italienischen Sorten, um festzustellen, welche Sorten sich im Vergleich mit den einheimischen den Boden- und klimatischen Verhältnissen am besten anpassen. Wir verfügen jetzt über die Resultate, die diese Station bei 5 Jahre hintereinander erfolgendem Anbau (1903—1907) erzielt hat.[2])

Die zum Versuche herangezogenen Sorten waren: „Puglione", „Settala", „Novarese", „Japanischer schwarz", „Japanischer weiß", „Rangino", „Bertone", „Kitajmo" (chinesischer Reis), „Birmania" und „Matusaska". Da die beiden letzten Sorten sich als sehr spätreif und mit geringeren Erträgen erwiesen, sind mit ihnen die Versuche nur drei Jahre ausgeführt worden; deshalb bleiben sie in den folgenden Betrachtungen weg.

[1]) Bericht des Kreishauptmanns. Tatar-Pasardzik. 1897. S. 17. — [2]) Jahresberichte der staatl. Landw. Versuchsstation in Sadovo. Bulgarien. 1903—1907. Ebenso: Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 54—68.

Im Jahre 1904 versorgte sich die Versuchsstation auch mit sogen. Bergreis (Oryza Montana), den sie aus der Mandjurei durch die Firma Haage & Schmidt in Erfurt bezogen hatte.

Die Versuche sind auf Lehmboden bei vollständig ausreichenden Wassermengen unternommen worden.

Die Reissaaten folgten 1903 nach Brache, 1904 nach Reis, 1905 nach Kleemischung, 1906 wieder nach Reis und 1907 nach Wintergerste. Die Saat wurde in allen fünf Jahren in den letzten Tagen des April ausgeführt, und die Keimung der Körner, welche vorher eingequellt waren, trat in den ersten Tagen des Mai ein. Etwa 9—10 Tage nach der Saat hatten alle Sorten im allgemeinen gekeimt. Die Ährenbildung aller Sorten trat an den folgenden Tagen ein:

Reissorten	1903.	1904.	1905.	1906.	1907.
1. Einheim. weiß	28. VII.	11. VII.	5. VII.	17. VII.	19. VII
2. „ rot	1. VIII.	13. „	7. „	21. „	22. „
3. Novarese	3. „	14. „	5. „	19. „	22. „
4. Puglione	29. VII.	15. „	1. „	20. „	19. „
5. Settala	1. VIII.	16. „	3. „	21. „	23. „
6. Kitajmo	10. „	20. „	7. „	27. „	23. „
7. Rangino	4. „	20. „	1. „	17. „	18. „
8. Bertone	2. „	14. „	5. „	17. „	22. „
9. Japan. schwarz	4. „	25. „	7. „	20. „	19. „
10. „ weiß	15. „	14. „	7. „	21. „	23. „

Unter den Sorten, bei denen die Ährenbildung am frühesten eintritt, steht der „einheimische weiße Reis“ in erster Reihe. Dann folgen „Puglione“, „Rangino“ und „Bertone“; an letzter Stelle steht „Kitajmo“ und „japanischer weiß“.

Bei den einzelnen Reissorten ist während der fünf Jahre von der Saat bis zu der Ährenbildung die folgende Zahl von Tagen zu verzeichnen:

Sorten	1903.	1904.	1905.	1906.	1907.
1. Einheim. weiß	97	82	67	86	78
2. „ rot	100	85	69	92	81
3. Novarese	102	86	67	89	81
4. Puglione	98	87	62	90	78
5. Settala	100	88	70	91	82
6. Kitajmo	108	92	69	97	82
7. Rangino	103	92	62	87	77
8. Bertone	101	86	67	87	81
9. Japan. schwarz	103	97	69	90	78
10. „ weiß	112	86	69	91	82

Bei den einzelnen Sorten traf die Reife an den folgenden Tagen ein:

Sorten	1903.	1904.	1905.	1906.	1907.
1. Einheim. weiß	15. IX.	15. IX.	6. IX.	5. IX.	10. IX.
2. „ rot	23. „	18. „	10. „	13. „	11. „
3. Novarese	29. „	17. „	9. „	13. „	12. „
4. Puglione	19. „	10. „	4. „	5. „	11. „
5. Settala	15. „	17. „	9. „	13. „	10. „
6. Kitajmo	10. X.	28. „	16. „	12. „	19. „
7. Rangino	19. IX.	15. „	4. „	7. „	13. „
8. Bertone	19. „	16. „	9. „	8. „	15. „
9. Japan. schwarz	29. „	28. „	17. „	9. „	18. „
10. „ weiß	9. X.	28. „	10. „	14. „	18. „

Eine von den frühreifsten Sorten ist „Puglione“, die spätreifste dagegen „Kitajmo“. Der „einheimische weiß“ ist durchschnittlich 5—6 Tage früher reif als der „einheimisch rot“.

Die Vegetationsperiode war für die einzelnen Sorten in Tagen:

Sorten	1903.	1904.	1905.	1906.	1907.	Durchschnitt
1. Einheim. weiß	146	148	130	136	130	138
2. „ rot	154	151	134	144	131	143
3. Novarese	160	150	133	144	132	144
4. Puglione	150	140	128	136	131	137
5. Settala	146	147	133	144	130	140
6. Kitajmo	177	158	140	143	139	150
7. Rangino	150	148	128	138	133	139
8. Bertone	150	149	133	139	135	141
9. Japan. schwarz	160	161	134	145	138	148
10. „ weiß	170	161	134	145	138	150

Die kürzeste Vegetationsperiode hatten die Sorten: „Puglione“, „einheimischer weiß“ und „Rangino“, die längste dagegen — „Kitajmo“, „japanischer schwarz“ und „japanischer weiß“.

Die Vegetationsperiode ist für dieselben Sorten während der verschiedenen Jahre verschieden lang gewesen. Mit dieser Erscheinung steht die Wärmesumme der Vegetationsperiode im gewissen Zusammenhang; im allgemeinen wuchs die Wärmesumme mit der Verkürzung der Vegetationsperiode. Diese war am kürzesten 1905 und 1907. Die Wärmesummen der Vegetationsperiode (V.—IX.) in den beiden Jahren waren 3172.4° C. resp. 3214.3° C.; für das Jahr 1906 dagegen, bei einer verhältnismäßig längeren Vegetationsperiode, betrug die Wärmesumme 2990.4° C. Die Wärmesummen für den Monat Mai waren für 1905 und 1907 533.2° und 613.8° C. Es ist bekannt, daß höhere Temperatur das Wachstum und die Reife begünstigt.

Die Roherträge waren in Arpa (unentspelzter Reis) für die einzelnen Reissorten pro da (= $^1/_{10}$ ha) in kg die folgenden:

Reissorten bei Vorfrucht	1903. Brache	1904. Reis	1905. Kleemischung	1906. Reis	1907. W.-Gerste	Durchschnitt
1. Einheim. weiß	310	271	535	275	375	353
2. „ rot	375	430	505	342	368	404
3. Novarese	273	453	564	335	409	407
4. Puglione	327	243	540	431	275	363
5. Settala	241	303	462	259	290	311
6. Kitajmo	246	211	582	294	301	327
7. Rangino	191	300	595	142	420	330
8. Bertone	305	284	430	166	389	315
9. Japan. schwarz	277	287	465	327	264	324
10. „ weiß	150	214	511	270	275	284

Durchschnittlich ergaben die folgenden Sorten die höchsten Erträge: „Novarese" und „einheimischer rot", während der „japanische weiß" den niedrigsten Ertrag aufwies. Der „einheimische rot" und der „Novarese" zeigen auch für die einzelnen Jahre die höchsten Erträge.

Die Art der Vorfrucht scheint die Erträge zu beeinflussen; es waren nämlich die höchsten Erträge im Jahre 1905 bei der Vorfrucht Kleemischung, welche die geeignetste Vorfrucht für den Reis zu sein scheint, während nach Reis (1904 und 1906) die Erträge am niedrigsten waren.

Zur Erzielung höherer Erträge ist auch die Lufttemperatur, welche auf den Reis großen Einfluß ausübt, von großer Bedeutung. Wie wir gesehen haben, stand die Temperatur im Mai, in welchem Monat die Bewurzelung und die Bestockung der jungen Pflanzen vor sich gehen, am günstigsten. Indessen weist August, in welchem Monat die Kornbildung und -Reife auftreten, für das Jahr 1905 die höchste Wärmesumme (731.6° C.) auf, während dieselbe 1906 nur 651.0° C. betrug. Im Zusammenhang mit dieser Erscheinung stehen 1905 die höchsten Erträge, 1906 dagegen die niedrigsten.

Die in der Versuchsstation erzielten großen Erträge, welche bis zu 5950 kg unentspelzten Reis pro ha erreichen, sind auch der guten Pflege während des Wachstums der Pflanzen zu verdanken, welche in dem sorgfältigeren Jäten der Unkräuter, wie auch in der häufigeren Trockenlegung der Felder bestand. Das letztere ist besonders wichtig für die regelmäßige Zufuhr von Luft und Licht zu den Wurzeln, wodurch ihre Atmung befördert wird. Diesem Umstand ist es vielleicht auch zu verdanken, daß die Krankheit „Brusone" in der ganzen Periode von fünf Jahren nicht aufgetreten ist.

Das Hektolitergewicht war für die einzelnen Sorten in allen fünf Jahren das folgende:

100 Liter Arpa (unentspelzter Reis) wogen kg:

Sorten	1903	1904	1905	1906	1907	Durchschnitt
1. Einheim. weiß	48.8	51.2	41.5	40.2	43.3	45.0
2. „ rot	45.2	45.0	33.7	34.8	38.9	39.5
3. Novarese	—	48.7	39.2	42.9	42.3	43.3
4. Puglione	52.5	55.0	49.5	50.0	50.6	51.5
5. Settala	47.5	50.0	40.6	41.0	41.2	44.0
6. Kitajmo	47.4	53.7	46.8	51.5	48.4	49.6
7. Rangino	52.5	52.5	49.7	50.5	49.1	50.8
8. Bertone	53.5	57.0	49.2	53.4	53.2	53.5
9. Japan. schwarz	58.4	61.0	48.8	53.5	52.3	50.8
10. „ weiß	46.5	53.7	44.3	43.7	45.3	46.7

Das höchste Hektolitergewicht haben die Sorten „Bertone“, „Puglione“ und „japanischer schwarz“, das niedrigste dagegen der „einheimische rot“. Dieser besitzt nämlich sehr lange Grannen, während die ersten zwei Sorten grannenlos sind.

Das niedrigste Hektolitergewicht fällt mit dem Jahr 1905 zusammen, in welchem die höchsten Erträge erzielt wurden, während dasselbe Gewicht des entspelzten und polierten Reises für dasselbe Jahr verhältnismäßig höher stand:

Reissorten	1905	1907
1. Einheim. weiß	80.04	—
2. „ rot	80.63	79.10
3. Novarese	80.65	—
4. Puglione	79.86	77.50
5. Settala	77.95	77.90
6. Kitajmo	81.45	80.70
7. Rangino	80.86	78.50
8. Bertone	79.60	79.50
9. Japan. schwarz	81.86	79.50
10. „ weiß	80.08	79.20

Das größte Hektolitergewicht zeigen im Jahre 1905 der „japanische schwarz“ und der „Kitajmo“, das niedrigste dagegen „Settala“; die letztere Sorte zeichnet sich jedoch durch sein verhältnismäßig großes Volumen aus.

Bevor wir das Hundertkorngewicht aller Sorten vergleichen, möchten wir kurzweg die mit dem Bergreis (Oryza montana) erzielten Ergebnisse erwähnen.

Derselbe wurde in Reihen von 25 cm Breite in Parzellen mit ausreichendem Grundwasser gesäet. Außer der ersten Bewässerung gleich nach der Saat, wurde der Bergreis während seiner ganzen Wachstumsperiode 2—3 Mal in einer Dauer von 1—2 Tagen oder nur einigen Stunden bewässert. Die Verunkrautung des Ackers ist beim Bergreis besonders groß, infolgedessen öfteres Jäten erforderlich ist. Die Erträge waren pro da in kg für die Jahre 1905 bis 1907 die folgenden:

1905	bei	Vorfrucht	Kleemischung	184 kg
1906	„	„	Sesam	120 „
1907	„	„	weiße Bohne	100 „
			Im Durchschnitt	134 kg

Ein Ertrag von 1340 kg ungeschälten Reises pro ha ist im Durchschnitt befriedigend. Auf einer größeren Fläche jedoch, wo besondere Pflege während des Wachstums erforderlich ist, würde der Bergreis kaum den genannten Ertrag liefern können. Jedenfalls wird sein Reinertrag bei seinen eventuellen höheren Produktionskosten und verhältnismäßigen niedrigen Preis wegen seines kleinen Volumens und rotgefärbten Kornes viel niedriger sein als der der anderen Reissorten. Andererseits hat es aber gewisse Vorzüge, welche wir bei der Betrachtung seines Nährstoffgehaltes erwähnen werden, deswegen ist seine Kultur, soweit sie möglich, wünschenswert.

Das Hundertkorngewicht aller Sorten, welche uns für analytische Zwecke zur Verfügung standen und deren Zusammensetzung wir weiter unten bringen, wie auch das Gewicht der Spelzen und das Verhältnis zwischen Korn und Spelzen ersehen wir aus den folgenden Tabellen. Die Grannen aller begrannten Sorten wurden entfernt, um den dadurch hervorgerufenen Gewichtsunterschied zu beseitigen:

Hundertkorngewicht.

	Einheimische Reissorten.			
Stammort	T.-Pasardzik Nr. 1	Philippopol Nr. 2	Nr. 2 poliert und geweißt	Kotscharinovo weiß
	gr	gr	gr	gr
Mit Spelzen	3.37	3.53	—	3.18
Ohne Spelzen	2.67	2.77	2.45	2.55
Spelzen in %	26.2	27.4	—	24.7

	Einheimische Reissorten.			
Stammort	Kotscharinovo rot	Kotscharin. geweißt	Sadovo weiß	Sadovo rot
	gr	gr	gr	gr
Mit Spelzen	3.01	—	3.08	3.06
Ohne Spelzen	2.43	2.39	2.43	2.44
Spelzen in %	23.8	—	26.7	25.4

	Ausländische Reissorten			
Name der Sorte	Settala	Puglione	Rangino	Novarese
	gr	gr	gr	gr
Mit Spelzen	3.58	3.10	3.10	3.02
Ohne Spelzen	2.86	2.43	2.44	2.34
Spelzen in %	25.1	27.5	27.0	29.4

Name der Sorte	Ausländische Reissorten				
	Jap. schwarz	Jap. weiß	Bertone	Kitajmo	Bergreis
	gr	gr	gr	gr	gr
Mit Spelzen	2.91	2.78	2.79	2.67	2.51
Ohne Spelzen	2.29	2.15	2.20	2.12	2.02
Spelzen in %	27.1	29.3	26.8	25.9	24.2

Was die einheimischen Sorten anbelangt, so haben die Körner des „weißen" wie des „roten" Reises ziemlich gleiches Gewicht. Der Spelzenanteil ist dagegen beim roten Reis immer niedriger. Das Gewicht des geweißten und polierten Reises ist etwas geringer als bei dem nur von den Spelzen befreiten Korne, bei dem die Fruchtschale und die daran anliegende dünne Schicht nicht entfernt sind. Nach dem Stammorte der einzelnen Sorten besteht im Korngewichte ein gewisser Unterschied; denselben können wir aber nicht hervorheben, da die Sorten unter verschiedenen Verhältnissen gewachsen sind, infolgedessen auch ihr Gewicht und Volumen verschieden groß sein wird.

Viel eher können wir dies bei den ausländischen und den beiden einheimischen Sorten (weiß und rot) aus Sadovo tun, welche wir aus der dortigen Versuchsstation entnommen haben, wo sie unter vollständig gleichen Verhältnissen gewachsen sind. Bei diesen ist also ein Vergleich des Korngewichts viel eher möglich und zweckmäßig.

Die ausländischen Sorten sind in der Tabelle nach der Größe ihres Korngewichtes eingereiht. An erster Stelle steht die Sorte „Settala", welche sich durch ziemlich bedeutendes Volumen auszeichnet; ihr Spelzenanteil ist auch im Verhältnis zu anderen Sorten am niedrigsten. Die einheimischen Sorten — weiß und rot — kann man nach ihrem Korngewicht und Spelzenanteil schon gleich nach „Settala" einreihen. An letzter Stelle steht durch sein geringes Korngewicht und seinen geringen Spelzenanteil der Bergreis. Von den beiden japanischen Sorten — weiß und schwarz — ist die letztere auf Grund ihres Korngewichtes, wie auch ihres Spelzenanteiles günstiger als die erstere. Sehr zurück stehen mit ihrem Korngewicht auch die Sorten „Bertone" und „Kitajmo".

Gewisse Unterschiede zwischen den einzelnen einheimischen wie ausländischen Sorten ergeben sich endlich auf Grund ihrer Nährstoffzusammensetzung.[1]) Diese haben wir sowohl für das Korn, als auch für das Stroh festgestellt, um den Wert des letzteren als Futtermittel zu bestimmen. Wir möchten jetzt erst die Nährstoffzusammensetzung des Kornes in Betracht ziehen, welche wir für die einzelnen einheimischen wie ausländischen Sorten aus den nächsten Tabellen ersehen.

Der Reis weist durch die Zusammensetzung seines Nährstoffgehaltes gewisse Differenzen mit den übrigen Getreidearten auf. Besonders hoch ist sein Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen, der bis 80 % gehen kann. Ver-

[1]) Näheres über die Ausführung der Analysen siehe im „Anhang".

Einheimische Reissorten

Stammort	T.-Pasardzik Nr. 1 %	Nr. 1 poliert u. geweißt %	Philippopol Nr. 2 %	Nr. 2 poliert u. geweißt %	Kotscharinovo rot %	Kotscharinovo weiß %	Kotscharin. geweißt %	Sadovo weiß %	Sadovo rot %
Wasser	10.51	11.38	9.75	11.10	10.34	10.76	9.80	11.19	11.05
Trock.-Substanz	89.49	88.62	90.25	88.90	89.66	89.24	90.20	88.81	88.35
Rohprotein	8.57	7.24	8.57	8.02	8.12	9.10	7.63	8.67	8.67
Reinprotein	8.23	7.14	8.23	7.73	7.92	8.80	7.43	8.57	8.57
N-freie Extr.-Stoffe	75.41	79.61	75.85	78.90	76.35	75.65	80.56	74.63	73.70
Rohfett	2.76	0.57	2.71	0.82	2.61	2.66	0.52	2.57	2.60
Rohfaser	1.31	0.50	1.56	0.52	1.23	1.44	0.57	1.40	1.95
Asche	1.44	0.70	1.56	0.64	1.35	1.39	0.92	1.54	1.43

Ausländische Reissorten

Sorten	Japanischer schwarz %	Japanischer weiß %	Novarese %	Settala %	Kitajmo %	Bertone %	Rangino %	Puglione %	Bergreis %
Wasser	10.26	10.67	10.05	10.72	11.34	10.25	10.79	11.64	10.56
Trock.-Substanz	89.74	89.33	89.95	89.28	88.66	89.75	89.21	88.36	89.44
Rohprotein	7.83	9.23	9.34	8.67	7.53	8.35	8.41	8.26	8.57
Reinprotein	7.53	9.10	9.10	8.36	7.24	8.12	8.12	8.23	8.23
Rohfett	2.89	3.29	2.95	2.75	2.62	2.96	2.86	3.05	2.51
N-freie Extr.-Stoffe	76.31	73.57	75.00	75.14	75.91	75.68	74.80	74.08	75.46
Rohfaser	1.29	1.74	1.31	1.26	1.34	1.26	1.62	1.43	1.34
Asche	1.42	1.46	1.35	1.46	1.26	1.50	1.52	1.54	1.56

hältnismäßig niedriger ist sein Proteingehalt, der sogar den der Gerste (9.5%) nicht erreicht. Der Fettgehalt des nur entspelzten Reises ist ziemlich gleich dem der anderen Getreidearten, während der Gehalt an Rohfaser beim Reis niedriger ist. Im Aschengehalt zeigt der Reis geringe Abweichungen.

Der Gehalt an N-freien Extraktstoffen, welche hauptsächlich aus dem im Endospermkörper aufgespeicherten Stärkemehl bestehen, ist bei allen von mir untersuchten Reissorten ziemlich gleich und bewegt sich beim ungeschälten und unpolierten Reis zwischen 73 und 76%. Die einheimischen Sorten sind ein wenig reicher daran, und mit den Sorten „japanischer schwarz" und „Kitajmo" gleichstehend. Da die Proben der beiden einheimischen Sorten aus Kotscharinovo auf dem Felde entnommen sind, wo sie unter vollständig gleichen Verhältnissen wuchsen, dürfen wir beide miteinander vergleichen. Der Gehalt an N-freien Extraktstoffen ist beim roten Reis größer als beim weißen. Etwas höher ist er bei den geschälten und polierten Reisproben, welcher Unterschied besonders beim Vergleich derselben Probe, geweißt uud ungeweißt, deutlich zum Ausdruck kommt. Die Ursache dieses Unterschiedes besteht in dem Gehalte an Rohfaser, welche hauptsächlich in der Fruchtschale enthalten ist und beim Polieren entfernt wird, wodurch der prozentische Gehalt an N-freien Extraktstoffen steigt. Bei den geschälten und polierten Reisproben sehen wir nämlich einen dreimal kleineren Gehalt an Rohfaser als bei den nur entspelzten. Bei den letzteren bewegt er sich zwischen 1.2 und 1.7%. Den niedrigsten Gehalt an Rohfaser haben die Sorten „einheimischer rot" (aus Kotscharinovo), „Settala" und „Bertone", den höchsten dagegen die Sorten „japanischer weiß" und „Rangino".

Der Gehalt an Rohprotein schwankt bei allen Reissorten zwischen 8.2 und 9.3%. Am reichsten daran sind die Sorten „Novarese", „japanischer weiß" und „einheimischer weiß" (aus Kotscharinovo), während „Kitajmo" davon am wenigsten enthält. Von den beiden einheimischen Sorten ist der „einheimische weiß" (aus Kotscharinovo) reicher an Protein als der „einheimische rot". Da die Proteinstoffe reichlicher in den äußeren Partien des Endospermkörpers enthalten sind, beobachten wir zwischen den polierten und den nur von den Spelzen befreiten Reisproben eine kleine Differenz im Proteingehalt.

Der Gehalt an Reinprotein zeigt gegenüber dem Rohprotein eine sehr kleine Differenz (0.03—0.3%). Da die Amidostoffe, welche im Rohprotein enthalten sind, mit zunehmender Reife in Eiweißstoffe umgewandelt werden, also im reifen Korn in sehr geringen Mengen vorhanden sind, so ist das Vorhandensein einer so kleinen Differenz zwischen Roh- und Reinprotein klar. Den höchsten Gehalt an Reinprotein besitzen wieder der „japanische weiß", „Novarese" und der „einheimische weiß", den niedrigsten dagegen — „Kitajmo".

Der Fettgehalt der einzelnen Reissorten ist auch gewissen Schwankungen unterworfen; der Unterschied bewegt sich nämlich zwischen 2.5 und 3.29%. Den höchsten Fettgehalt sehen wir bei den Sorten „japanischer weiß", „Puglione"

und „Novarese", während der Bergreis am wenigsten Fett enthält (2.51 %). Die einheimischen Sorten haben einen ziemlich gleichen Fettgehalt, im Durchschnitt 2.65 %. Da das Fett hauptsächlich in den äußeren Schichten der Frucht, in der Fruchtschale und besonders in den Zellen des Keimlings enthalten ist, welche beim Schälen und Polieren des Kornes entfernt werden, so hat der polierte Reis einen sehr niedrigen Fettgehalt, der drei- bis fünfmal niedriger ist als beim unpolierten Reis.

Dieselbe Differenz liegt auch beim Aschengehalt aus denselben Gründen vor. Dieser bewegt sich bei den einzelnen Sorten zwischen 1.56 % (Bergreis) und 1.26 % (Kitajmo). Der „einheimische rot" scheint weniger Asche zu enthalten als der „einheimische weiß".

Die von der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Sadovo an die K. K. landwirtschaftliche und chemische Versuchsstation in Wien gesandten Reissorten hatten den folgenden Gehalt an Mineralstoffen:[1])

In 100 Teilen Asche waren enthalten:

Reissorten	Phosphorsäure P_2O_5	Kali K_2O	Kalk CaO
Einheim. weiß.	43.14	19.55	5.11
„ rot	47.37	17.43	6.50
Novarese	35.19	17.97	6.00
Puglione	41.84	19.71	4.73
Settala	53.36	18.47	6.80
Kitajmo	53.49	27.05	5.17
Rangino	45.32	21.14	9.61
Bertone	49.78	21.14	5.04
Japan. weiß	45.80	18.44	7.18
„ schwarz	49.44	23.54	6.26
Bergreis	44.83	14.15	3.52

Am meisten Phosphorsäure enthalten also „Kitajmo" und „Settala", am wenigsten dagegen „Puglione". Der Kaligehalt ist am höchsten beim „Kitajmo" und am niedrigsten beim „Bergreis", der auch den niedrigsten Kalkgehalt hat, den höchsten dagegen — „Rangino".

Bei einer durchschnittlichen Zusammensetzung des geschälten und polierten Reises, wie es die folgenden Zahlen zeigen:[2])

Trock.-Sbst.	Rohprot.	Rohfett	N-fr. Ex.-St.	Rohfaser
87.4 %	6.7 %	0.4 %	78.0 %	1.5 %
sind davon verdaulich:				
	5.8 %	0.2 %	75.8 %	0.7 %

Da das Stroh des Reises als Futtermittel ziemlich große Verwendung findet, besonders für Büffel, wie auch für Ochsen und sogar Pferde, so ist es

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 69. — [2]) O. Menzel. — Landw. Kalender. 1908. S. 112.

nicht ohne Bedeutung, seinen Nährstoffgehalt kennen zu lernen. In den folgenden Tabellen sind die Resultate der von mir untersuchten Strohes einheimischer und ausländischer Reissorten angegeben.

Stroh von einheimischen Reissorten.

Stammort	T.-Pasardzik Nr. 1	T.-Pasardzik Nr. 2	T.-Pasardzik Nr. 3	Kotscharinovo Nr. 1	Sadovo weiß	Sadovo rot
	%	%	%	%	%	%
Wasser	8.85	9.08	9.01	9.28	8.80	8.71
Trocken-Substanz	91.15	90.92	90.99	90.72	91.20	91.29
Rohprotein	3.33	3.33	3.72	4.88	3,72	3.72
Reinprotein	2.93	2.74	3.13	3.72	3.33	2.93
Rohfett	1.10	1.07	1.—	1.19	0.83	0.93
N-freie Extrakt-Stoffe	32.05	33.58	36.25	30.08	33.48	34.59
Rohfaser	35.64	34.53	36.57	35.04	35.21	35.09
Asche	19.23	18.61	13.65	19.53	18.40	17.40

Stroh von ausländischen Reissorten.

	Kitajmo	Rangino	Bertone	Settala	Novarese
	%	%	%	%	%
Wasser	9.80	9.29	9.49	9.80	9.41
Trocken-Substanz	90.20	90.71	90.51	90.20	90.59
Rohprotein	4.11	3.91	4.11	4.11	4.11
Reinprotein	3.72	3.72	3.72	3.72	3.72
Rohfett	1.00	1.11	0.83	1.11	1.02
N-freie Extrakt-Stoffe	38.36	33.77	33.67	39.80	33.40
Rohfaser	32.94	35.10	34.53	30.66	34.82
Asche	13.99	16.82	17.57	14.72	17.44

	Jap. schwarz	Jap. weiß	Puglione	Bergreis
	%	%	%	%
Wasser	9.48	8.26	8.61	7.98
Trocken-Substanz	90.52	91.74	91.39	92.02
Rohprotein	4.11	4.89	4.30	5.13
Reinprotein	3.33	4.11	4.11	4.30
Rohfett	0.88	0.91	1.05	1.31
N-freie Extrakt-Stoffe	32.49	35.92	34.84	45.04
Rohfaser	35.99	34.02	35.38	27.88
Asche	16.25	15.95	15.82	12.64

Um den Wert des Reisstrohes als Futtermittel bestimmen zu können, wollen wir es mit dem Stroh der anderen wichtigen Getreidearten vergleichen. Der Nährstoffgehalt des Strohes der folgenden Getreidearten ist:[1])

[1]) O. Mentzel. — Landw. Kalender, 1908. S. 111.

Stroharten	Trock.-Sbst.	Rohprot.	Rohfett	N-freie Extr.-Stoffe	Rohfaser	Asche
	%	%	%	%	%	%
Weizenstroh	85.7	3.0	1.2	35.9	40.8	4.8
Hafer- „	85.7	3.8	1.6	35.9	38.7	5.7
Roggen- „	85.7	3.1	1.3	33.2	44.0	4.1
Gerste „	85.7	3.2	1.4	33.5	42.0	5.6

Das Reisstroh zeichnet sich im Vergleich zu demselben der anderen Getreidearten durch seinen hohen Gehalt an Trockensubstanz aus, welcher eine Höhe bis 92 % (Bergreis) erreichen kann. Den größeren Teil der Trockensubstanz machen die N-freien Extraktstoffe aus, deren Gehalt jedoch ziemlich großen Schwankungen unterworfen ist. Den höchsten Gehalt an N-freien Extraktstoffen besitzt der Bergreis (45.04 %), den niedrigsten dagegen der „japanische schwarz" (32 %). An Fettgehalt ist das Reisstroh demjenigen der anderen Getreidearten gleich, dagegen ist der Gehalt an Rohprotein erheblich größer. Durch seinen verhältnismäßig niedrigeren Gehalt an Rohfaser, welcher 35 % nicht übersteigt, überragt das Reisstroh als Nährmittel die anderen Stroharten, deren Gehalt an Rohfaser bis 44 % (Roggen) erreicht. Ein Nachteil des Reisstrohes ist dagegen sein hoher Gehalt an Asche, der bis auf 19 % steigen kann.

Der Gehalt an stickstofffreien Extraktstoffen ist bei allen untersuchten Reisproben im Durchschnitt 35 %. Durch hohen Gehalt zeichnen sich die Sorten „Bergreis" (45.04 %), „Setalla" (39.80 %), „Kitajmo" (38.36 %) und der Reis aus Tatar-Pasardzik, Nr. 3 (36.25 %), welcher auf Schwarzboden wuchs, aus. Dagegen weisen die anderen beiden Reisstrohproben aus Tatar-Pasardzik (Nr. 1 und 2), welche wegen ihrer sehr ungünstigen Wachstumsverhältnisse spätreif waren, einen ziemlich niedrigen Gehalt an N-freien Extraktstoffen und Rohprotein auf. Unter anderen Sorten, die verhältnismäßig arm an N-freien Extraktstoffen sind, können wir den „japanische schwarz", „Novarese" und „Rangino" erwähnen; die einheimischen Sorten dagegen, die mit den ausländischen unter gleichen Verhältnissen wuchsen, nehmen eine Mittelstellung unter denselben ein. Der „einheimische rot" steht in dieser Beziehung vor dem „einheimische weiß" etwas besser, der letztere hat aber bedeutend höheren Gehalt an Reinprotein.

Der Gehalt an Rohprotein bewegt sich bei allen Sorten zwischen 3.3 und 5.1 %. An erster Stelle steht der „Bergreis", dem der „japanische weiß" und der „einheimische" aus Kotscharinovo folgen. Bei allen ausländischen Sorten ist der Rohproteingehalt überhaupt ziemlich hoch, während er bei den beiden einheimischen Sorten gleich ist. Die Differenz zwischen Roh- und Reinprotein, welche hauptsächlich aus Amidostoffen besteht, ist beim Reisstroh größer als beim -Korn. Die Ursache dafür liegt in dem Umstand, daß das Stroh bei der Ernte nie vollständig reif ist, infolgedessen

größere Mengen von Amidostoffen nicht in Eiweißstoffe umgewandelt werden können. Den höchsten Gehalt an Reinprotein hat wieder der Bergreis.

Der Fettgehalt schwankt zwischen 0.83 % („Bertone") und 1.31 % (Bergreis). Arm an Fett ist das Stroh von „einheimisch weiß", „Bertone" und „japanischer schwarz", dagegen sind außer „Bergreis" noch die einheimischen Strohproben aus Tatar-Pasardzik (Nr. 1, 2 und 3) und Kotscharinovo (Nr. 1), wie auch „Rangino" und „Settala" reich.

Der Gehalt an Rohfaser bewegt sich bei allen Sorten vom Wasserreis zwischen 30 und 36 %, während der Bergreis nur einen Gehalt von 27.81 % hat. Das Stroh der einheimischen Sorten zeichnet sich im allgemeinen durch hohen Rohfasergehalt aus, dagegen das Stroh der ausländischen Reissorten „Settala" (30.66 %), und „Kitajmo" (32.94 %) verhältnismäßig niedrigen Gehalt haben.

Sehr hoch ist endlich, wie schon erwähnt, der Aschengehalt. Derselbe unterliegt bei den einheimischen Sorten großen Schwankungen, die sich zwischen 13 und 19 % bewegen. Das Stroh des „einheimisch rot" scheint ärmer an Asche zu sein. Von den ausländischen Sorten besitzt „Kitajmo" (13.99 %) den niedrigsten Aschengehalt, „Bertone" dagegen — den höchsten (17.57 %). Der „Bergreis" zeichnet sich wieder durch einen sehr niedrigen Aschengehalt (12.64 %) aus.

Durch seinen hohen Gehalt an N-freien Extraktstoffen, Fett, Rein- und Rohprotein, der sogar zweimal so groß ist wie beim Weizen, und anderseits durch seinen verhältnismäßig niedrigen Gehalt an Rohfaser und Asche, überragt das Stroh des Bergreises alle anderen Reissorten. Sein Stroh kann sogar ein besseres Futtermittel sein als das der übrigen Getreidearten. Der Anbau des Bergreises ist infolge der erwähnten Vorzüge seines Strohes in feuchten Gegenden als Grünfutterpflanze sehr empfehlenswert.[1])

Bei einer durchschnittlichen Zusammensetzung des Reisstrohes,[2]) wie die folgende:

Trock.-Sbst.	Rohprotein	Rohfett	N-fr. Ex.-St.	Rohfaser
86.8 %	5.5 %	2.2 %	33.5 %	35.3 %

sind verdaulich:

Rohprotein	Rohfett	N-fr. Extr.-Stoffe	Rohfaser
2.5 %	1.0 %	10.7 %	20.1 %

bei einer Wertigkeit von 40 %, mit verdaulichem Eiweiß von 1.2 %.

Das Reisstroh ist überhaupt ein sehr gutes Futterstroh und ist dem Stroh der anderen Getreidearten mindestens gleich. In Bulgarien schätzt man es jedoch niedriger. Nach Semler[3]) wird das Reisstroh in den meisten Produktionsländern sehr wenig geachtet. Der Reispflanzer hat aber nach seiner Meinung alle Ursache, das Stroh als ein wertvolles Nebenprodukt zu behandeln.

---

[1]) Fesca. — Der Pflanzenbau in den Tropen usw. a. a. O. Bd. I. S. 112. — [2]) O. Mentzel, a. a. O. S. 111. — [3]) Tropische Agrikultur, a. a. O. Bd. III. S. 39.

Ein sehr bedeutendes Abfallprodukt, welches durch Schälen und Polieren entspelzter Reiskörner gewonnen wird, ist die Reiskleie oder das sogen. Reismehl.

Das Reismehl kommt infolge großer Verfälschungen, besonders mit gemahlenen Reisspelzen, mit sehr verschiedenem Gehalt an Nährstoffen in den Handel. Wir möchten hier drei an drei Orten[1]) ausgeführte Analysen von marktgängigem Reismehl mitteilen, um auf den verschiedenen Nährstoffgehalt hinzuweisen. Seine Nährstoffzusammensetzung war die folgende:

Versuchsstation	Tokio	Möckern	Göttingen
	%	%	%
Rohprotein	16.82	15.64	12.13
N-freie Extrakt-Stoffe	43.44	53.84	55.99
Rohfett	19.07	14.38	10.04
Rohfaser	10.26	6.51	13.26
Mineralstoffe	10.31	9.63	8.58

Der Gehalt des Reismehles ist in Göttingen an Rohprotein und Rohfett geringer, an Rohfaser jedoch höher, was auf eine Verfälschung mit Reisspelzen schließen läßt. Es kann allerdings die verschiedene Zusammensetzung auch von der Art des Mahlens abhängen.

Der Gehalt der drei Reismehle an verdaulichen Stoffen war folgender:

Versuchsstation	Tokio	Möckern	Göttingen
	%	%	%
Rohprotein	13.01	10.22	5.40
N-freie Extrakt-Stoffe	43.51	44.09	46.92
Rohfett	17.02	12.17	8.35
Rohfaser	6.90	—	4.56
Organ. Substanzen	80.43	66.48	65.23
Nährstoffverhältnis	1 : 7.0	1 : 7.2	1 : 13.3

Wir bedauern, daß uns Reisfuttermehl aus Bulgarien nicht zur Hand war, um dasselbe auf seinen Nährstoffgehalt hin zu prüfen. Wir glauben jedoch, daß es in Bulgarien noch keinen Verfälschungen unterworfen ist — wenigstens sind, soweit uns bekannt ist, keine Klagen darüber erhoben worden —, infolgedessen hohen Gehalt an Nährstoffen besitzt und sich in seiner Zusammensetzung und in seinen Eigenschaften wahrscheinlich dem Reismehl aus Tokio nähert. Jedenfalls wird es sich nicht viel von demselben unterscheiden.

Von Kellner und G. Kühn sind Fütterungsversuche mit Schafen und Ochsen über die Verdaulichkeit der Reiskleie unternommen worden, deren Resultate die folgenden sind.

[1]) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 44. 1894. Prof. Dr. G. Kühn. — Versuche über die Verdaulichkeit des Reisfuttermehls (1886—87). S. 133 u. 134.

Kellner's Versuche bezogen sich auf zwei Böcke der Merino-Rasse, welche pro Tag und Kopf 750 gr Heu, 250 gr Reiskleie und 6 gr Kochsalz erhielten; dieses Futter wurde vollständig verzehrt.

Der Gehalt an verdaulichen Stoffen war folgender:[1])

Versuchs-Tiere	Trock.-Substanz	Organische Substanz	Roh-protein	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extr.-St.
Tier I	83.55	88.25	76.00	89.72	62.05	98.62
Tier II	84.93	89.25	77.33	89.31	67.29	100.08

Auf Grund dieser Ergebnisse, meint Kellner, ist die Reiskleie ein sehr leicht verdauliches, an wertvollen Nährstoffen reiches Futter und übertrifft in dieser Hinsicht sämtliche anderen Kleiensorten des Handels.

Die Versuche G. Kühn's, für welche vier bayrische Schnittochsen verwendet wurden, ergaben die folgenden Resultate:[2])

Verdauungskoëffiziente der einzelnen Nährstoffe:

	Trock.-Substanz	Organische Substanz	Roh-protein	Roh-fett	N-freie Extr.-St.
Durchschnitt für 8 Einzelversuche	66.4 %	72.0 %	65.4 %	84.6 %	81.9 %

Bei der Rohfaser stellte sich in sämtlichen Einzelversuchen ein Minus für den Verdauungskoëffizient heraus. Die Beifütterung von 2 kg Reismehl zu 10 kg Wiesenheu hatte überhaupt eine Depression in der Verdauung der Rohfaser des Rauhfutters ausgeübt.

---

8. Düngung.

Mit jeder Ernte werden dem Boden durch das Korn und das Stroh beträchtliche Mengen von Nährstoffen entzogen. Will man die späteren Ernten sichern, so muß man die dem Boden geraubten Nährstoffe durch Düngung ersetzen.

Da der Reis bei rationeller Kultur sehr hohe Erträge liefert, welche die der anderen Getreidearten weit übertreffen, so ist die Erschöpfung des Bodens durch den Reisbau sehr groß. Besonders ausgeprägt tritt diese beim fortgesetzt betriebenen Reisbau auf, wenn die Produktionskraft des Bodens nicht durch kräftige Düngung erhalten wird.

Die Nährstoffmengen, welche dem Boden durch die Reisernte entzogen werden, können wir auf folgende Weise feststellen.

Nach den Analysen von Prof. Menozzi, Dr. Galli und Prof. Silvestrini[3]) enthalten der unentspelzte Reis (Arpa) und das Reisstroh die folgenden Mengen an den einzelnen Nährstoffen in Prozenten:

[1]) Die landw. Versuchsstation. Bd. XXXII. 1886. S. 86. — [2]) Dasselbe. Bd. XLIV. 1894. S. 132 u. 133. — [3]) Erste Konferenz, a. a. O. S. 76—77.

Nährstoffe	Nach Menozzi und Galli Maximum	Minimum	Mittel	Nach Silvestrini
	Im unentspelzten Reis (Arpa)			
Stickstoff	1.22	1.19	1.20	0.92
Phosphorsäure	0.90	0.64	0.77	0.47
Kali (K_2O)	0.39	0.28	0.33	0.37
Kalk (CaO)	0.32	0.24	0.28	0.20
	Im Stroh			
Stickstoff	0.81	0.70	0.77	0.67
Phosphorsäure	0.29	0.21	0.25	0.27
Kali	2.00	0.65	1.88	1.27
Kalk	1.00	0.55	0.81	0.35

Die durch eine Ernte dem Boden entnommenen Nährstoffe betragen nach den Mittelzahlen der Tabelle für:

100 kg		Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Kalk
Arpa	Stroh	2.00 kg	1.02 kg	1.21 kg	1.19 kg

Bei einer durchschnittlichen Ernte dagegen von 3000 kg Arpa und 3000 kg Stroh pro ha beträgt die aus dem Boden entnommene Nährstoffmenge:

Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Kalk
60.00 kg	**30.60** kg	**36.30** kg	**35.70** kg

Nach Fesca[1]) beträgt die Ausfuhr an Nährstoffen aus dem Boden bei einer mittleren Reisernte, welche er auf 4000 kg geschälten Reis pro ha schätzt:

Bei niedrigem Strohertrag, Körner: Stroh = 1 : 1.

Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
83.8 kg	23.8 kg	45.5 kg

Bei hohem Strohertrag, Körner: Stroh = 1 : 2.

Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
109.0 kg	27.8 kg	79.5 kg

Nach den Ermittelungen Kellner's[2]) sind zur Produktion von je **100** kg unentspelzten Reises erforderlich:

Stickstoff (In Form von Ammoniaksalz)	Phosphorsäure (In Form von Superphosphat)	Kali
2.94 kg	1.44 kg	1.50 kg

Nach Kellner sind bei einer reichlichen Düngung, wobei pro ha 5000 kg unentspelztes Korn produziert werden, im ganzen die folgenden Mengen assimilierbarer Nährstoffe erforderlich:

Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
147 kg	72 kg	75 kg

Die Pflanzen bedürfen aber zu ihrem Aufbau nicht nur die in den Ernteprodukten enthaltenen Nährstoffe, es müssen vielmehr die zum Aufbau des

[1]) Der Pflanzenbau in den Tropen usw., a. a. O. Bd. I. S. 120. — [2]) Landw. Versuchsstationen. 1892. Bd. 41. S. 302.

ganzen vegetativen Körpers, auch soweit derselbe nicht geerntet wird (Stoppeln und Wurzeln), erforderlichen Nährstoffmengen vorhanden sein.[1])

Es deckt sich außerdem der Gehalt der Pflanzen an Nährstoffen keineswegs immer mit ihrem Nährstoffbedürfnisse. Die Bodennährstoffe werden durch die Pflanzen infolge verschiedener physiologischer Eigenschaften, und infolge des verschiedenen Verhaltens der Nährstoffe in den einzelnen Bodenarten, wie auch durch den Einfluß der klimatischen Verhältnisse verschieden ausgenutzt. Ebenso steht das Maß der Ausnutzung der Nährstoffe mit dem Grade der Schnelligkeit ihrer Wirkung im Zusammenhange.

Zur Bestätigung möchten wir hier nur auf den Nährstoff-Gehalt und die -Bedürfnisse der Halmfrüchte und der Leguminosen hinweisen. Es entzieht nach Stutzer[2]) eine gute Mittelernte bei Entnahme sämtlicher Ernteprodukte dem Boden die folgenden Nährstoffmengen in kg pro ha:

		Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
Halmfrüchte		60	30	50
Leguminosen	Erbsen	100	30	50
	Feldbohnen	200	50	125
	Lupinen	125	30	60

Nach Wagner sind dagegen die folgenden Düngungen pro ha in kg die zweckmäßigsten:

Düngemittel	Stickstoff			Phosphorsäure			Kali		
	schwach	mittel	stark	schwach	mittel	stark	schwach	mittel	stark
Halmfrüchte	15	25	60	30	50	80	30	50	100
Leguminosen	—	—	—	40	50	60	60	70	80

Bei der Düngung des Reises darf man sich also nicht nur nach der Menge der durch die Ernte dem Boden entzogenen Nährstoffe richten, vielmehr muß die Düngung dem Nährstoffbedürfnisse der Pflanze und des Bodens angepaßt werden. Der Boden muß nämlich, vor seiner Bebauung, durch eine chemische Bodenanalyse oder durch Versuchsdüngungen auf Parzellen bezüglich seines Nährstoffbedürfnisses untersucht und geprüft werden, um festzustellen, an welchen Stoffen er Überfluß und an welchen er Mangel leidet.

Das Nährstoffverhältnis in der Düngung des Reises ist ziemlich gleich dem der Cerealien, und ist zwar $N:P_2O_5:K_2O = 1:1.5—2:1.5—2$;[3]) die so hohe Kaliration ist nur für sehr kaliarme Böden erforderlich.

Kellner[4]) stellt das gesamte Düngerbedürfnis des Reises auf, indem er zu dem Nährstoffvorrat des Versuchsbodens noch diejenigen Nährstoffmengen hinzufügt, welche nach seinen Versuchen in den Dünger gegeben werden müssen, um eine volle Ernte zu erhalten. Der Bedarf einer Reissorte von mittlerer Vegetationsdauer stellt sich hiernach pro ha auf:

[1]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw., a. a. O. Bd. I. S. 92. — [2]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw., a. a. O. Bd. I. S. 98. — [3]) Fesca. — Beiträge zur Kenntnis usw. a. a. O. Bd. II. S. 47. — [4]) Versuchsstationen. 1891. Bd. XXXIX. S. 380.

200 kg Stickstoff von der Wirksamkeit des Ammoniakstickstoffes;
150 kg Phosphorsäure, gleichwertig mit wasserlöslicher Phosphorsäure;
100—150 kg Kali.[1])

Hiervon geht indessen nur ein Teil in die Ernte über, nämlich 124.4 kg Stickstoff, 32.2 kg Phosphorsäure und 50—75 kg Kali.

Um zu prüfen, in welcher Form der Stickstoff als Dünger beim Reisbau zu geben ist, stellte Kellner eine Reihe von Versuchen mit Sumpfreis in wässerigen Lösungen an, deren Resultate die folgenden waren:[2])

1. Der Sumpfreis vermag sowohl aus Ammoniak- wie aus Salpetersäure-Verbindungen seinen Bedarf an Stickstoff zu [illegible] in verdünnten Lösungen, die neben den notwendigen mineralischen Nährstoffen nur eine der beiden Stickstoffverbindungen enthalten, sich bis zur vollendeten Ausbildung normaler Körner zu entfalten.

2. In Nährstofflösungen, welche nur Salpetersäure als Stickstoffquelle enthalten, ist die Entwickelung in den ersten Wochen nach der Keimung gehemmt, in späteren Stadien jedoch durchaus normal. Ammoniak verhält sich das Ammoniak, welches die Entfaltung der jungen Pflanzen sehr begünstigt, in späteren Stadien des Wachstums hingegen die Pflanzen entschieden benachteiligt. Diese Wirkungen des Ammoniaks und der Salpetersäure als alleinige Stickstoffquellen stehen nicht in Zusammenhang mit einer verminderten resp. vermehrten Aufnahme anderer Nährstoffe oder des Stickstoffs, sondern es scheint, daß die Reispflanze zu Beginn ihres Wachstums das Ammoniak, in späteren Stadien die Salpetersäure besser zu verarbeiten vermag.

3. Salpetersäure und Ammoniak, gleichzeitig verabreicht, haben in allen Vegetationsstadien eine bessere Wirkung auf die Reispflanze, als die äquivalenten Mengen von Stickstoff bei Verabreichung in der alleinigen Form von Salpetersäure oder von Ammoniak.

Es wurde von Kellner[3]) auch der Einfluß der verschiedenen Düngermischungen auf die Zusammensetzung der Ernten und die Ausnutzung der im Dünger gegebenen Nährstoffe ermittelt. Man stellte eine Luxuskonsumtion fest, welche bezüglich der einzelnen Nährstoffe und auch der einzelnen Pflanzenorgane durchaus verschieden ist. Beim Mangel an assimilierbarer Phosphorsäure wurden von den Pflanzen reichliche Mengen von Stickstoff aufgenommen, blieben aber deswegen unverarbeitet. Dagegen wurde Stickstoff beim Vorhandensein reichlicher Mengen Phosphorsäure und Kali am wenigsten aufgenommen, jedoch vollkommen verarbeitet. Bei größerem Vorrat an Stickstoff kann der Reis eine Luxuskonsumtion treiben, welche besonders im Stroh nachgewiesen werden konnte. Setzt man den Minimalgehalt an Stickstoff = 100, so wurden aufgenommen:

von den Körnern	100—135
vom Stroh	100—200.

[1]) Genaueres über Kali lassen die Versuche Kellners nicht bestimmen, da bereits mit der geringsten Menge (50 kg pro ha) das Ertragsoptimum erreicht wurde. [2]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 23—32. [3]) Dieselben. Bd. XXXIX. 1891. S. 361—382.

Man soll also, wie Kellner[1]) bemerkt, bei der Absicht, das Stroh zur Fütterung zu verwenden, mit dem Stickstoffdünger nicht zu sparsam sein.

Die Phosphorsäure erfährt, wie bekannt, durch die erste Frucht eine stärkere Ausnutzung als durch die Nachfrucht; die nicht assimilierte Menge wird aber infolge der starken Absorptionskraft der meisten Böden von denselben zurückgehalten und durch die nachkommenden Früchte ausgenützt.

Bei reichlichem Vorhandensein von Phosphorsäure wurde dieselbe bei den Versuchen Kellners[2]) im Stroh in größeren Mengen als in den Körnern gefunden. Und zwar waren beim Minimumgehalt = 100 in den Körnern 140, im Stroh dagegen 176 vorhanden.

Bezüglich der Ausnutzung der im Dünger enthaltenen Phosphorsäure ergaben die Resultate, daß auch der Reis von der in löslicher Form gegebenen Phosphorsäure erheblich geringe Mengen aufzunehmen imstande war.

Von der Phosphorsäure des Superphosphats wurden in der Ernte ca. 24 % wiedergewonnen; es kommt hiernach nach Kellner[3]) der jährlich pro ha verfügbare Vorrat einer Düngung von rund 31 kg wasserlöslicher Phosphorsäure in der Form von Superphosphat gleich, mit welcher Menge ein Ertrag von 2150 kg unentspelzten Reises pro ha erreicht werden kann.

Die größte Luxuskonsumtion wurde vom Reis bezüglich des Kalidüngers getrieben, welche hier größere Dimensionen erreichte als bei dem Stickstoff und der Phosphorsäure.[4]) Es schwankte auch der Kaligehalt im Stroh mehr (100 : 345) als in den Körnern (100 : 116). Bezüglich der hohen Ausnutzung des im Dünger gereichten Kali, nähert sich dasselbe ziemlich dem Ammoniak. Von mäßigen Gaben wurden in der Ernte etwa 50 %, von größeren nur 40 % wiedergefunden. Bei festgesetztem Reisbau ist aber der Boden bezüglich seines Kaligehaltes einer raschen Erschöpfung unterworfen. So ergaben die Versuche Kellners[5]) die folgenden Resultate. Beim dreijährigen Reisbau waren die assimilierbaren Mengen an Kali im Boden in folgende Mengen verteilt:

	pro ha
I. Versuchsjahr	110 kg
II. „	88 „
III. „	69 „

Die im letzten Versuchsjahre im Boden vorhandene Kalimenge von etwa 60 kg pro ha reichte vollständig zur Erzielung eines Ertrages von 4600 kg unentspelzten Reises aus.

Die Verwendung frischer stickstoffhaltiger Düngemittel kann vielfach eine Störung im Wachstum des Reises verursachen. Solche wurde von Kellner[6]) bei der Anwendung von frischem Gründünger, Reiskleie, Stroh und auch beim Blutmehl bemerkt. Infolge der offenbar raschen Zersetzung der organischen Substanz, wurde der im Boden vorhandene Sauerstoff bald verbraucht, infolge-

[1]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXXIX. 1891. S. 374. — [2]) Dieselben. S. 377. — [3]) Dieselben. Bd. XXXXI. 1892. S. 300. — [4]) Dieselben. Bd. XXXIX. 1891. S. 378. — [5]) Dieselben. Bd. XXXXI. 1892. S. 301 u. 302. — [6]) Dieselben. S. 319.

dessen Eisenoxydverbindungen reduziert wurden. Die Versuchspflänzchen färbten sich auffallend gelb und konnten sich erst nach ca. 4 Wochen wieder erholen; die Bestockung blieb jedoch eine geringere. Es bildeten sich auch an der Oberfläche des Wassers schillernde Eisenhäutchen.

Stickstoffhaltige Düngemittel, welche reich an leicht zersetzbarer organischer Substanz sind, müssen also entweder vor ihrer Anwendung fermentiert werden oder längere Zeit vor dem Verpflanzen bezw. vor der Saat des Reises in den Boden gebracht werden. Alle organischen Dünger, wie Reiskleie, Rapskuchen, Stroh u. a. sollen nur in verfaultem Zustande verwendet werden.

Gründüngung ist für Felder, welche sich nicht vollständig trocken legen lassen, besser gänzlich zu vermeiden;[1]) auch für Felder, welche hinreichend trocken gelegt werden können, sollte man, wegen der nachteiligen Nebenwirkungen, die sich auf dem Reislande mehr oder weniger stets als Folgen der Gründüngung geltend machen, mit der Anwendung von Gründünger vorsichtig sein. Das gute Gedeihen der zur Gründüngung benutzten Leguminosen ist die beste Bürgschaft, daß das Feld trocken ist und ihm die Gründüngung keine Schäden bringt. Sind dagegen die Felder ständig naß, so bringt man in das Feld durch die Leguminosendüngung eben Torfsubstanz; dies trägt zur Entstehung im Boden von mit Sauerstoff nicht genügend gesättigten Humussäuren bei, welche reduzierend wirken und die Pflanzenwurzeln angreifen.

Mit der Gründüngung bringt man in das Feld große Mengen Stickstoff, welche das Bedürfnis des Bodens nach diesem Nährstoff vollständig befriedigt. Ihre Anwendung braucht aber ein besonderes Verfahren, welches nach Fesca[2]) in folgendem besteht. Man gibt dem wie gewöhnlich gedüngten Reisfelde zur Bestellzeit pro ha 200—500 kg Kalk und 4—5 Tage — bei Thomasphosphat 1—2 Wochen — vorher 50—60 kg Phosphorsäure, welche in etwa 300 kg Knochenmehl, oder 150 kg Doppelsuperphosphat (40 %) oder 500 kg Thomasphosphat enthalten ist. Anstatt der Kalkung, die man nur jedes vierte Jahr zu wiederholen hat, kann man eine $2-2^1/_2$ fache Menge Holzasche anwenden. Einige Tage nach dem Eintreten der Reisblüte wird irgendeine Leguminose gesäet, wonach das Feld möglichst trocken zu legen ist. Nach der Reisernte entwickelt sich die Leguminose üppig und wird bei der eingetretenen vollen Blüte im nächsten Frühling geschnitten und mit dem Boden gut vermischt. Einige Tage vor der Bestellung gibt man wieder die Hälfte der im ersten Jahre angewandten Phosphorsäure hinzu, wonach eine weitere Düngung kaum nötig ist.

Die Ausnutzung verschiedener stickstoffhaltiger Düngemittel auf bewässertem Reislande verhält sich zu derjenigen auf trockenem Lande ziemlich verschieden. Einen Aufschluß über diese Verhältnisse bringen die Versuche Kellner's,[3]) woraus ersichtlich ist, daß die Ausnutzung auf bewässertem Boden bedeutend höher, als auf trockenem Ackerlande ist. Dies steht nach

[1]) Fesca. — Beiträge usw., a. a. O. Bd. II. S. 44, 56 u. 73. — [2]) Der Pflanzenbau in den Tropen usw. Bd. I. S. 123. — [3]) Land. Versuchsstationen. Bd. XXXXI. 1892. S. 323 und 324.

Kellner im Zusammenhang mit dem Umstand, daß „die Bewässerung des Reislandes Schutz gegen die Nitrifikation gewährt".

Und zwar war die Ausnutzung des Stickstoffes verschiedener N-haltiger Düngemittel

	auf Trockenland,	auf Reisland
Schwefelsaures Ammoniak	40 %	61 %
Fäkaldünger	41 „	66 „
Fischdünger	47 „	82 „
Gedämpftes Knochenmehl	55 „	86 „

Der Stallmist erwies sich unter den an organischer Substanz reichen Düngstoffen als ziemlich geringwertig; seine Ausnutzung betrug etwa 34 %.

Die fermentierte Reiskleie und der Gründünger stehen dem Rapskuchen kaum nach.

Es wird übrigens durch die Reiskleie, welche neben Stroh und Spreu zur Fütterung oder direkt zur Düngung in der Wirtschaft verwendet wird, die Erschöpfung des Bodens ziemlich verzögert. Sie ist ihres Nährstoffverhältnisses wegen eines der wirksamsten Düngemittel für den Körnerbau. Durch die Ausfuhr aus der Wirtschaft nur des geweißten und polierten Reises wird, während alle anderen Abfälle und Nebenprodukte dem Boden wieder zurückgegeben werden, der Boden seiner Nährstoffe viel weniger beraubt. Dies wird durch die folgende Auseinandersetzung klar.[1]) Es liefern 4000 kg entspelzten Reises 3680 kg geweißten und polierten Reis und 320 kg Kleie. Es enthalten

	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
4000 kg entspelzten Reis	54.0 kg	18.4 kg	8.0 kg
320 „ Reiskleie	6.7 „	12.1 „	4.5 „
3680 kg geweißten und polierten Reis	47.3 kg	6.3 kg	3.5 kg

Die Reiskleie enthält demnach von den Gesamtmengen 12 % Stickstoff, 65.7 % Phosphorsäure und 56.2 % Kali, oder $^1/_8$ des gesamten im nur entspelzten Reis enthaltenen Stickstoffs, dagegen $^2/_3$ der darin enthaltenen Phosphorsäure und über die Hälfte des darin enthaltenen Kali. Also durch die Entfernung der Reiskleie aus der Wirtschaft erleidet der Boden viel größere Verluste an Phosphorsäure und Kali als durch die Entfernung des handelsfertigen Reises. Zweckmäßiger ist es also, die Reiskleie wegen ihrer schweren Zersetzung im Boden als Viehfutter, nicht aber direkt als Dünger zu verwenden.

Bei der Düngung des Reises erscheint aber die Phosphorsäure als einer der bedeutungsvollsten Nährstoffe des Bodens, besonders wegen ihrer viel schwereren und teureren Beschaffung. Der Boden kann an Stickstoff außer durch Düngung, noch durch Anschwemmung von Materialien, die reich an Stickstoff sind, wie auch durch die Aufnahme durch die vegetativen Pflanzenorgane aus der Luft, bereichert werden. Dagegen sind Düngung und An-

[1]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O. S. 123.

schwemmung die einzigen Quellen zur Bereicherung des Bodens an Mineralstoffen. Der durch die Anschwemmung herbeigeführte Schlamm kann event. größere Mengen Kali enthalten, Phosphorsäure dagegen nur in äußerst seltenen Fällen. Die Bereicherung des Bodens an dieser ist zumeist nur die Folge fortgesetzter reichlicher Phosphatdüngung.[1])

Ein Mangel des Bodens an Phosphorsäure kann die hohen Reiserträge bedeutend beeinträchtigen. Diese hängen nämlich bei reichlichem Vorhandensein von Kali und Stickstoff nur von der im Boden vorhandenen Menge Phosphorsäure ab. Dies haben auch die Versuche Kellner's[2]) bestätigt, indem bei starker Düngung mit Stickstoff und Kali ohne Phosphorsäure der Ertrag überhaupt nicht gesteigert wurde. Bei einer Zugabe dagegen von 50 kg Phosphorsäure pro ha wurde eine Ertragssteigerung von 2000 kg Körner und bei 150 kg Phosphorsäure pro ha eine weitere von 800—1000 kg erreicht.

Unter den Verhältnissen, welche das Wachstum des Reises bedingen, ist die Düngerwirkung der verschiedenen Phosphate verschieden. Die in dieser Beziehung ausgeführten Versuche Kellner's[3]) ergaben das Resultat, daß die Wirkung nicht sehr leichtlöslicher Kalkphosphate im ersten Jahre günstiger, als der leichtlöslicher ist. So wirkte der präzipierte phosphorsaure Kalk mit 29.35 % citratlöslicher Phosphorsäure besser als das Doppelsuperphosphat mit 47.84 % wasserlöslicher Phosphorsäure.

Die absolute wie die relative Wirkung der einzelnen Phosphate ersehen wir aus der folgenden Tabelle:[4])

Phosphorsäurehaltige Düngemittel	Körnerertrags-Steigerung durch 10 kg P_2O_5	Relative Körnerertrags-Steigerung	Relative P_2O_5-Assimilation	Relativer Düngewert
Doppelsuperphosphat	508	100.0	100.0	100
Präzip. phosphors. Kalk	544	107.1	104.0	106
Rohes Knochenmehl	304	59.8	60.4	60
Gedämpft. Knochenmehl	269	53.0	58.6	56
Thomasphosphat	248	48.8	56.9	53
Natriumphosphat	255	50.2	45.3	48
Peru-Guano	169	33.3	34.4	34
Knochenasche	148	29.1	27.4	28
Phosphorit	60	11.8	7.1	9

Die ständige Erhaltung der Bodenkraft bezüglich seines Phosphorsäurebedürfnisses ist umsomehr von Bedeutung, als die bodenbildenden Mineralien selten reich sind an Phosphorsäure. Die durch die Ernte aus dem Boden ausgeführten Phosphorsäuremengen können weder durch die Luft, wie dies beim Stickstoff geschieht, noch durch den angeschwemmten Schlamm ersetzt

[1]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 49. — [2]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXXIX. 1891. S. 365—370. — [3]) Dieselben. Bd. XXXXI. 1892. S. 305—318. — [4]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 46.

werden. Anders verhält es sich mit dem Kalibedürfnis des Bodens, welches seltener vorkommt. Das Kali ist unter den Mineralien, welche als Bodenbildner dienen, öfters und auch in größeren Mengen vertreten. Andrerseits kann auch das Anschwemmungswasser größere Mengen Kali im Schlamm mit sich führen, welche das Kalibedürfnis des Bodens sogar allein befriedigen können. Bei einem Mangel an Kali kann dieser auch durch Holzasche, welche sich als sehr geeignete Ergänzung einer Düngung erweist, gedeckt werden. Dieselbe vermag durch ihren ziemlich hohen Phosphorsäuregehalt auch als ein teilweiser Ersatz bei der Phosphorsäuredüngung zu dienen. Nach Krafft[1]) enthält die unausgelaugte Holzasche neben reichlichen Calcium und Magnesium-Karbonaten 8.43—37.84 % K_2O und 3.06—10.74 % P_2O_5. Die Asche von Laubhölzern, besonders von Lindenholz, ist am kalireichsten.

Der Befriedigung des Bedarfes eines Bodens an Kalk wird seltener Rechnung getragen, wenn auch der Kalk wegen seiner direkten und indirekten Wirkung im Boden zur Beförderung des Pflanzenwachstums von Bedeutung ist. Und zwar ist das wegen des gewöhnlichen Reichtums des Bodens an diesem Nährstoff der Fall. Die indirekte Wirkung des Kalkes äußert sich in der Zersetzung der organischen Substanz im Boden, in der Umsetzung der Nährstoffe, wobei besonders die Salpeterbildung (Nitrifikation) unter Mitwirkung von Spaltpilzen vor sich geht. Da aber diese Prozesse nur unter reichlicher Zufuhr von Sauerstoff möglich sind, so eignen sich dafür luftige, trockene Böden viel besser als das nasse und mit Wasser bedeckte Reisfeld. Anderseits wird die extrahierende Wirkung des Wassers durch den im Boden reichlich vorhandenen Kalk bedeutend gesteigert;[2]) durch die Wirkung des Kalkes werden schwerlösliche Nährstoffe in Lösung gebracht, wobei sie durch die Versickerung des Wassers in den Untergrund ausgewaschen werden; so können leicht Verluste an Kali und Magnesia eintreten. Da in nassem Reisfelde keine Nitrifikation stattfindet, wird die Zersetzung und die Auswaschung der Ammoniaksalze durch den Kalk ebenso wie die des Kali und des Natron vor sich gehen. Es wird das vom Boden absorbierte Ammoniak durch die Wirkung des Kalkes in Freiheit gesetzt und dann ausgewaschen; dies beweisen auch die mehligen, also stickstoffarmen und weichen Reiskörner, welche auf überkalktem Boden gewachsen sind.[3])

Nur wegen der Wirkung des Kalkes zur Aufschließung des Eisenphosphates kann die mäßige Kalkung als günstig bezeichnet werden. Dieselbe darf aber nur auf eisenreichen, kalkarmen Böden stattfinden, wo die Phosphorsäure im absorbierten Zustande als Eisenphosphat zurückgehalten wird. Auch dort, wo die Nährstoffe des Bodens und des Düngers nur durch den natürlichen Verlauf der Verwitterung nicht aufgeschlossen werden, kann die Kalkzufuhr einen gewissen wirtschaftlichen Wert haben.

[1]) Die Ackerbaulehre. 1899. VII. Aufl. S. 193. — [2]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. I. S. 266—273. — [3]) Fesca. — Ibidem. Bd. II. S. 54.

Am häufigsten wird die Kalkung mit Gründüngung zusammen angewendet; diese findet man, wenn sie ohne Kalkbeigabe eingebracht worden ist, sogar nach der Ernte, noch vollständig unzersetzt im Boden. Durch die schwierige Zufuhr des Sauerstoffes wird die Zersetzung der organischen Substanzen verhindert, infolgedessen Verkohlung eintritt. Diese kann durch den Kalk vermindert werden, indem er die Bildung größerer Mengen kohlenstoffreicher und sauerstoffarmer Säuren veranlaßt. Außerdem ist aber die Wirkung des Kalkes auf die Mineralverbindungen im Boden so groß, daß er auf jeden Gewichtsteil organischer Substanz einen größeren Gewichtsteil in löslichen Zustand bringt. „Der Ausraubung des Bodens durch den Kalk wird daher durch Beigabe von Gründünger keineswegs gänzlich vorgebeugt".[1]) Eine Einschränkung der Gründüngung wird also besonders auf Feldern, welche nicht leicht zum vollständigen Trocknen gebracht werden können, empfehlenswert sein.

Sehr oft tauscht der Kalk in Form von doppelkohlensauren Kalk mit den Silikaten der Alkalien die Säure und bleibt als Silikat vorwiegend in der oberen Bodenschicht, während die gebildeten Kalium- und Natriumkarbonate durch das Wasser in die Tiefe gewaschen werden. Durch die zu starke Anhäufung der Silikate in den oberen Bodenschichten, kann im Boden event. Zementbildung eintreten. Fesca[2]) weist auf Reisfelder hin, welche infolge jahrelang fortgesetzter Gründüngung mit reichlicher Kalkzufuhr eine erhärtete vollständig zementierte Oberfläche besaßen.

Die Kalkzufuhr hat man also auf Reisfeldern soweit als möglich zu beschränken und nur dort, wo infolge Zersetzung organischen Düngers die Bindung der auftretenden Säuren notwendig ist, oder wo es sich um Umsetzung von Eisenphosphat handelt, ist eine mäßige Kalkung, welche einer Menge von 500 kg Kalk pro ha jedes vierten Jahres entspricht, zu empfehlen. Dieselbe kann aber am besten durch kalireiche Asche, welche auch erhebliche Mengen Kalk enthält, stattfinden.

Die Anwendung der verschiedenen Düngemittel bei der Reisdüngung können wir in folgenden Punkten zusammenfassen: alle an organischen Substanzen reichen Dünger werden nur zersetzt verwendet; die schwer zersetzlichen Dünger werden zur Bestellzeit in den Boden gebracht, Phosphate und Asche sogar etwas früher; die leichtlöslichen Dünger dagegen, besonders Fäkalien, sind wenigstens zum Teil als Kopfdüngung in verschiedenen Portionen zu geben.

Auf die Düngung der Reisfelder wird in Bulgarien keine besondere Sorgfalt verwendet; man hält sie sogar vielfach für ganz überflüssig. Der spezifisch der Reiskultur durch die Anschwemmung zugeführte Schlamm der Reisfelder wird allein als vollständig ersatzfähig für alle dem Boden durch die Reisernte entnommenen Nährstoffe betrachtet. Da aber der Schlamm, wie

[1]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. I. S. 273. — [2]) Der Pflanzenbau in den Tropen usw. a. a. O. Bd. I. S. 124.

gesehen, erhebliche Mengen nur an Stickstoff und Kali enthalten kann, an Phosphorsäure dagegen, wenn man solche überhaupt im Schlamm trifft, nur sehr geringe, so wird auch die durch die Anschwemmung hergebrachte Düngung nur einen einseitigen Wert haben. Und da die Höhe der Erträge beim reichlichen Vorhandensein von Stickstoff und Kali im Boden nur von der Menge der Phosphorsäure abhängt, so werden beim Mangel eines natürlichen Vorrats derselben bei dieser Düngungsart keine zu hohen Erträge zu erwarten sein.

Fast die einzige Düngung, welche außer der Anschwemmung ausgeübt wird, infolgedessen auch in Betracht kommen kann, ist die Düngung mit zersetztem Stallmist von Groß- und Kleinvieh; und zwar werden jeden vierten Winter nur die weniger frühere Reisfelder mit diesem Dünger versehen.

Die Behandlung des Stalldüngers geschieht aber auf solche primitive Weise, daß sein Düngungswert schon ziemlich zweifelhaft wird. Infolge der extensiven Viehhaltung fehlt jede Düngerstätte, und da das Vieh größtenteils im Freien weidet, werden auch meistens seine Auswurfsstoffe nicht gesammelt. Wegen des Mangels an zweckmäßiger Viehställe wird auch der in der Wirtschaft gewonnene Mist sehr planlos behandelt, indem er selten mit Stroh vermischt und meistens vollkommen trocken in größere Haufen gebracht wird, wo man nicht sorgt für seine Anfeuchtung mit Jauche. Da diese Misthaufen vielfach der Sonne und der Witterung ausgesetzt sind, verliert der Dünger infolge Verdunstung und Auswaschung durch das Regenwasser seine wertvollen Bestandteile und stellt zur Zeit des Ausfahrens nur eine fast wertlose Masse dar. Dazu kommt noch die vollkommen planlose Ausbreitung dieses Düngers auf dem Acker, wo er gewöhnlich im späten Herbst in kleineren Haufen auf dem Felde zur Verteilung gebracht, und oft erst im Frühling ausgebreitet und untergebracht wird.

Unter diesen Umständen kann der Düngung mit Stallmist, wenigstens so wie sie in Bulgarien geschieht, kein zu großer Wert beigelegt werden.

In neuerer Zeit sieht man in Bulgarien infolge langsam fortschreitender Intensität der Landwirtschaft, daß eine gewisse Aufmerksamkeit der zweckmäßigen Stalldüngerbehandlung, wie auch dem Stallmist gegenüber, zugewandt wird.

Wenn auch der Stalldünger zweckmäßig behandelt würde und seiner günstigen Zusammensetzung wegen seine Ausnutzung vollkommen wäre, genügt er doch noch lange nicht als alleiniger Ersatz aller durch Reisernte dem Boden entnommenen Nährstoffe. Für welche Nährstoffe der Stallmist ausreichen kann und für welche nicht, können wir aus der Berechnung Fescas[1]) deutlich ersehen.

Das Düngerbedürfnis rechnet er pro ha zu 75 kg. Stickstoff und 130 kg Phosphorsäure, zu deren Befriedigung man von mäßig verrottetem Stallmist

[1]) Der Pflanzenbau in den Tropen usw. a. a. O. Bd. I. S. 122.

mit etwa 0.5 % Stickstoff, 0.26 % Phosphorsäure und 0.63 % Kali etwa 15000 kg pro ha aufbringt. Derselbe entspricht einer Menge von (rund) 75 kg Stickstoff, 40 kg Phosphorsäure und 94 kg Kali. Durch diese Düngung ist also das Stickstoffbedürfnis voll gedeckt, Kali wird sogar mehr zugeführt, als eine Reisernte ausführt, während von der Phosphorsäure noch 90 kg erforderlich sind. Diesen Mangel zu ersetzen, sind also zu der Stallmistdüngung noch 450 kg Superphosphat von 20 % hinzuzufügen. Anstatt dieser Menge Superphosphat, kann man auf Kaliarmen und Kalkbedürftigen Böden das Phosphat teilweise durch Holzasche ersetzen, indem man nur 350 kg 20prozentigen Superphosphat und 600 kg Laubholzasche zur Düngung anwendet. Dadurch führt man etwa die gleiche Menge Phosphorsäure zu, außerdem aber noch 60 kg Kali und 180 kg Kalk.

Die Stallmistdüngung muß also immer von einer Phosphatdüngung begleitet sein, damit sie den Erfordernissen einer guten Reisernte entspricht.

Die Landbevölkerung Bulgariens steht aber den künstlichen Düngemitteln noch sehr fremd und nicht vorurteilsfrei gegenüber. So glaubt man sogar, daß der Reis durch die künstlichen Dünger an Qualität verliert. Es würde jedoch nicht schwer sein, alle Vorurteile zu zerstreuen, wenn durch Staats- und Privatinitiative Versuche im großen gemacht würden, bei denen künstliche Düngemittel zur Anwendung kämen. Erfolgreiche Resultate würden zur Zerstreuung der Vorurteile mehr beitragen als alle den Bauern gehaltenen Vorträge, denen keine Demonstrationen folgen. In dieser Beziehung können auch die besser situierten Landwirte den kleinen Bauern als Vorbild dienen.

9. Fruchtfolge.

Die verschiedenen Pflanzen stellen dem Boden an Nährstoffen, infolge ihrer verschiedenen Zusammensetzung und Wachstumsbedingungen, verschiedene Ansprüche. Durch die fortgesetzte Bestellung einer und derselben Pflanze kann der Boden sehr einseitig in Anspruch genommen werden, bis er schließlich die von ihm verlangten Nährstoffe nicht weiter liefern kann. Dagegen kann der Boden durch eine zweckmäßige einander folgende Reihe von Pflanzen, welche verschiedene Kulturen erfordern und durch ihre Eigenschaften den Boden physikalisch verbessern, indem sie denselben durch ihre Rückstände bereichern, bezüglich seiner Nährstoffe viel besser ausgenützt und länger in seiner Produktionskraft erhalten werden.

Von allen Getreidearten scheint der Reis diejenige Frucht zu sein, die sich selbst einige Jahre hindurch folgen kann. So wird nach Fesca[1]) in den Tropen auf demselben Felde im Jahre zwei- bis dreimal hintereinander Reis gebaut; ebenso wird in den Subtropen, besonders auf Feldern, welche sich nicht trocken legen lassen, mit dem Reis nur Einfelderwirtschaft betrieben.

[1]) Der Pflanzenbau in den Tropen usw. a. a. O. Bd. I. S. 117.

In Ober-Italien[1]) wird nur auf den temporären Reisfeldern Fruchtfolge ausgeübt, indem dieselben wenigstens alle drei Jahre mit Trockenbau wechseln; die permanenten Reisfelder dagegen werden fortgesetzt mit Reis bebaut, bis sie, endlich müde, einer mehrjährigen Brache unterzogen werden. Ebenso folgt in Turkestan[2]) oft nach einem lange Jahre fortgesetzten Reisbau eine mehrjährige Brache.

In Bulgarien, und zwar in Kotscharinovo (Südwest-Bulgarien) wird der Reis ebenfalls in Einfelderwirtschaft angebaut. Die Ursachen dafür liegen erstens in der fast absoluten Nässe der Felder, deren Trockenlegung mit gewissen Unkosten verbunden wäre, und zweitens im Umstand, daß der Fruchtwechsel mit einem Ebnen der Felder verknüpft ist, wobei alle Haupt- und Nebendämme zerstört werden müssen. Da aber deren Neuerbauung zur Reiskultur große Arbeit erfordert, so hüten sich die Kleinbauern vor diesen, nach ihrer Auffassung, überflüssigen Unkosten. Trotz dieses unausgesetzten Reisbaues sind die Reisernten wegen des Reichtums des Bodens und der fruchtbaren Anschwemmung ziemlich befriedigend.

In dem Hauptort der Reiskultur in Bulgarien — Süd-Bulgarien — kehrt dagegen der Reis wegen der Verteilung der Reisfelder in „Damgi“ jedes dritte oder vierte Jahr wieder. Die einzelnen Abteilungen werden, wie schon gesagt, nach der Reihe alle drei bis vier Jahre wieder mit Reis bebaut. In der Zwischenzeit, wo kein Reis gebaut wird, läßt man die Felder entweder zur Weide, oder man bebaut sie mit anderen Früchten, indem der Reis in die Reihe einer zweckmäßigen Fruchtfolge eintritt.

Der Fruchtwechsel wird auch in der Reiskultur vor dem fortgesetzt hintereinander folgenden Reisbau entschieden günstiger stehen. Der Wechsel mit einer Frucht, die nur auf trockenem Boden gedeiht, kann eine Durchlüftung des letzteren herbeiführen, welche für die späteren Ernten nur von bestem Erfolg sein kann.

Als Wechselfrüchte für die Reiskultur können in erster Reihe die Leguminosen stehen, welche den Boden nach der Ernte mit Stickstoff, wie auch mit konzentrierten mineralischen Nährstoffen bereichern. Zum guten Gedeihen der Leguminosen ist aber ein vollkommenes Trockenlegen der Felder, wie auch eine entsprechende Phosphat- und Kalidüngung (Asche) erforderlich. Von den Leguminosen sind nämlich die Feldbohnen und die Erbsen die besten Vorfrüchte des Reises.

Ein vollständig trockenes Feld verlangt auch der Raps, der infolge seiner tiefgehenden Wurzeln und guten Beschattung des Bodens denselben in günstigem Zustand verläßt und sich als eine treffliche Vorfrucht für den Reis erweist.

---

[1]) Werner. — a. a. O. S. 962. — [2]) N. Alexandroff. — Die Kultur des e (russ.). Taschkent 1905. S. 7.

Weniger geeignet als Vorfrüchte sind dagegen die übrigen Getreidearten; sie bereichern den Boden weder an Stickstoff, wie die Leguminosen, noch verbessern sie denselben physikalisch; auch ihre Rückstände sind nicht wertvoll. Dafür beanspruchen sie aber trockene Felder nicht so tiefgründig, wie es beim Raps der Fall ist.

Von den Wintergetreidearten rechnet man in Bulgarien als beste Vorfrucht des Reises den Weizen. Nach Fesca[1]) dagegen soll die günstigste Vorfrucht unter den Getreidearten die Gerste sein, und zwar die nackte und dann die gewöhnliche Gerste, während der Weizen für sehr ungünstig gehalten wird. Nach Ansicht der japanischen Bauern macht sich die nachteilige Wirkung des Weizens als Vorfrucht auf den Reis mehrere Jahre lang geltend. Der Vorzug der Gerste soll darin beruhen, daß die Weizenstoppeln im nassen Boden sich langsamer zersetzen, als die Gerstenstoppeln.

Die Reisbauern in Bulgarien betrachten ebenso den Hafer, den Mais und die Hirse nicht als geeignete Vorfrüchte für den Reis, da dieselben den Boden sehr erschöpfen. Diese Beurteilung stimmt aber mit der wissenschaftlichen keineswegs überein.

Andere Pflanzen, welche mit dem Reis in Wechselfolge treten können, sind beispielsweise Tabak, Baumwolle, Sesam, Lein u. a.

Die einfachste Fruchtfolge ist die zweireihige, wobei der Reis mit Wintergetreide wechselt; anstatt des letzteren kann der Raps sehr geeignet sein. Oft fügt man, besonders in den Subtropen,[2]) Tabak oder Baumwolle hinzu, und zwar in folgender Fruchtfolgereihe: 1. Reis, 2. Winterung, 3. Tabak oder Baumwolle, 4. Winterung etc.

Mehrjährige Fruchtfolgen in der Reiskultur finden wir in Ober-Italien, wo man gewöhnlich alle drei Jahre einen Trockenbau mit dem Reisbau zu wechseln pflegt. Dies soll oft selbst zur Bedingung bei der Verpachtung gemacht werden.

Beispiele von sechsjährigen Fruchtfolgen in Ober-Italien sind die folgenden:[3])

I.

1. Winterweizen mit 250 kg Guano.
2. Klee, reichlich gedüngt.
3. Mais, gedüngt wiederholt mit Stalldünger oder Guano.
4. Reis.
5. Reis.
6. Reis, mit 4 hl Lupinenkörner gedüngt.

II.

1. Mais, mit Stallmist und Guano.
2. Weizen, im Frühjahr noch Klee.
3. Klee, gedüngt.
4. Reis, mit Kleegründüngung.
5. Reis.
6. Reis, mit 4 hl Lupinenkörner gedüngt.

[1]) Beiträge zur Kenntnis usw. a. a. O. Bd. II. S. 14. — [2]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. Bd. I. S. 117. — [3]) Alessio Malinverni. — Der Reisbau Vercelli 1873. S. 26—28.

Andere Fruchtfolgen, in denen der Reis weniger vertreten ist, sind:

1. bei Pavia.	2. bei Verona.
1. Weizen.	1. Reis.†
2. und 3. Wiesen.†	2. Mais.†
4. Mais.†	3. Weizen.
5. Reis.	4. Rotklee und Ryegras.†
6. Mais.†	

In Bulgarien wird der Reis gewöhnlich in vierfeldriger Fruchtfolge kultiviert, worin er nur einmal vertreten ist, und zwar:

1. Reis.
2. Mais.
3. Winterung.
4. Winterung oder Mais.

Um festzustellen, welche Pflanzen die besten Vorfrüchte des Reises sind, wurden von der Versuchsstation in Sadovo (Bulgarien) Versuche angestellt, wobei die folgenden Resultate erzielt worden sind:[1])

Im Jahre 1904 wurde der einheimische weiße Reis nach folgenden Vorfrüchten gesäet: Mais, Sesam, Baumwolle, Sommerweizen und Reis. Bei gleichen Boden- und Wachstumsverhältnissen waren die einzelnen Erträge in kg pro ha nach:

Mais.	Sesam.	Baumwolle.	S.-Weizen.	Reis.
3750.	**4270.**	3630.	4060.	**2710.**

Am höchsten waren die Erträge also nach Sesam und S.-Weizen, am niedrigsten dagegen nach Reis.

Im Jahre 1905 wurden für dieselben Versuche mehrere Reissorten nach anderen Vorfrüchten verwendet. Die Erträge betrugen pro ha in kg:

Reissorte	Vorfrucht			
	Kleemischung[2])	Wiesengräser ohne Klee	Inkarnat-Klee	Reis
Einheim. weiß	5350	3580	2720	2890
Einheim. rot	5050	—	—	2580
Novarese	5640	—	3950	—
Kitajmo	5820	112	—	—
Settala	4620	—	—	192

Hier waren wieder die niedrigsten Reiserträge nach Vorfrucht Reis, während die Kleemischung eine noch bessere Vorfrucht für den Reis zu sein scheint, als es der Sesam ist.

---

[1]) Jahresberichte der staatl. Landw. Versuchsstation in Sadovo, Bulgarien. 1903 bis 1907. Ebenso: Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 62—65. — [2]) Die verwendete Kleemischung bestand pro $^1/_{10}$ ha aus: $1^1/_2$ kg Rotklee, $1^1/_2$ kg ital. Ryegras, $^1/_2$ kg französ. Ryegras, 800 gr Timothygras und 300 gr. Gelbklee.

Diese Versuche gestatten einen Einblick in die Bedeutung der einzelnen Pflanzen als Vorfrüchte des Reises. Als günstigste Vorfrucht darf also die Kleemischung angenommen werden, der dann Sesam, Weizen und Mais folgen. Als sehr ungeeignete Vorfrucht erscheint dagegen der Reis selbst.

In der Versuchsstation wird eine sechsjährige Fruchtfolge durchgeführt, in welcher der Reis zweimal vorkommt. Sie wird auch den Reisbauern empfohlen und besteht aus:

1. Leguminosen.
2. Kleemischung.
3. Reis.
4. Reis.
5. Mais.
6. Bohne (Phaseolus).

10. Bearbeitung und Vorbereitung des Bodens zur Saat.

Dem Boden eine gute physikalische Beschaffenheit zu verschaffen, soll Aufgabe jedes Landwirtes sein. Dieselbe erzielt man durch eine rationelle Bearbeitung des Bodens, weil der Luft dadurch freier Zutritt gewährt wird und die Oxydationsprozesse im hohen Maße gesteigert werden. Je leichter eine günstige Bodentätigkeit im trockenen Ackerlande zu erzielen ist, desto schwerer ist es für das bewässerte Reisfeld. Die Oxydation der darin enthaltenen organischen Substanzen ist äußerst beschränkt, während dagegen die Reduktionsprozesse und die Sumpfgasgährung eine Hauptrolle spielen. Jede Nitrifikation ist, nach den Untersuchungen Kellners, im bewässerten Reislande ausgeschlossen. Beim steigenden Luftmangel können auch die Pflanzen selbst in Mitleidenschaft gezogen werden, indem sie der Reduktion unterliegen und schließlich verfaulen.

Wenn auch der Reis gegen Wassermangel empfindlicher ist als gegen Luftmangel,[1]) und sein Luftbedürfnis weit geringer als dasjenige der im Trockenlande gebauten Pflanzen, so erweist er sich doch für jede Luftzufuhr in den Boden als sehr dankbar. So wird nach Fesca der bessere Reis dann gewonnen, wenn das Wasser in nicht zu hohen Schichten auf das Feld verteilt wird, wodurch man eine bessere Ausnutzung seiner düngenden Wirkung versucht, sondern wenn das Reisfeld nur mit flacher Wasserschicht angefeuchtet wird. Eine Wasserschicht von 2 cm Mächtigkeit soll nach Fesca[2]) vollständig ausreichend sein, denn wenn sie höher ist, neigen die Reispflanzen dazu, an den oberirdischen, ständig mit Wasser umgebenen Halmknoten Luftwurzeln zu entwickeln; die Folge davon ist die Entwicklung dünner, schwächlicher Halme, wenn auch in großer Anzahl, welche geringwertige Körner erzeugen.

Von sehr günstiger Wirkung für die Körnerbildung soll auch, sobald die Ährenbildung der Reispflanzen eingetreten ist, das Trockenlegen der Felder sein.

[1]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. I. S. 210 und 211. — [2]) Beiträge usw. a. a. O. Bd. I. S. 187.

In Japan ist dies üblich;[1]) man legt dort in der Zeit der Ährenbildung das Feld in Intervallen von 10 Tagen stets 2—3 Tage trocken, um gleich danach mit der Bewässerung vollständig aufzuhören. Erst zur Blütezeit wieder, in welcher die physiologischen und chemischen Prozesse nochmals eine plötzliche Steigerung erfahren, setzt man die Felder auf 2—3 Tage unter Wasser.

Man muß also neben der Wasser- noch die möglichst freie Luftzufuhr den wachsenden Pflanzen zu sichern suchen.

Da man die Reisfelder in permanente und temporäre, oder ständig nasse und zeitweilig trocken zulegende Felder scheidet, so ist zur Erzielung einer geeigneten Bodenbeschaffenheit eine verschiedene Art der Bearbeitung erforderlich. Die einzige Sauerstoffquelle der ständig nassen Felder ist die im Wasser enthaltene Luft, infolgedessen sind auch die Reduktionsprozesse hier überwiegend, wo die Salpeterbildung höchst beschränkt ist. Trotz der geringen Sauerstoffzufuhr, sind doch die Oxydationsprozesse keineswegs gehindert, was durch die in den oberen Bodenschichten gebildeten Raseneisensteinadern nachweisbar ist.[2]) Raseneisenstein ist nämlich ein Gemisch von Eisenverbindungen und organischer Substanz, vermischt mit Silicaten, Phosphaten etc., welches dadurch entsteht, daß gelöste Eisenverbindungen und Humussäuren durch Oxydation unlöslich werden. Raseneisenstein kann sich also nur an solchen Stellen im Boden bilden, wo derartige aus Reduktionsprozessen hervorgegangenen Verbindungen zugegen sind und wo dann Oxydationsprozesse stattfinden. Die Wirkung des Raseneisensteins äußert sich hauptsächlich in der Beziehung schädlich, daß er zur Verstopfung des ohnehin an Luftmangel leidenden Bodens noch mehr beiträgt.

Die tiefrote Farbe des Salzsäureextraktes der von mir untersuchten Böden der bulgarischen Reisfelder weist auf einen erheblichen Gehalt an Eisenverbindungen hin, infolgedessen der Raseneisensteinbildung in den Reisfeldern Bulgariens Rechnung zu tragen ist.

Die Bearbeitung der Reisfelder hat u. a. das Ziel, die Raseneisensteinbildung zu bekämpfen; durch die Berührung des im Boden vorhandenen Raseneisensteins mit möglichst viel Luft, bringt man denselben zur Zerstörung und hindert anderseits die weitere Raseneisensteinbildung. Als Produkt der fortschreitenden Oxydation der in ihm enthaltenen organischen Substanz ist das Zerfallen des Raseneisensteins zu Pulver. Eine vermehrte Luftzufuhr in den Boden kann man durch tiefe und häufige Lockerung desselben erreichen. Die Tätigkeit des Bodens wird dadurch gesteigert, was eine günstige physikalische Bodenbeschaffenheit zur Folge hat; somit werden hohe Erträge nicht nur des Reises, sondern auch der Zwischenfrüchte gesichert. Um dies zu erreichen, müssen die Stoppeln sofort nach der Ernte umgeackert und das Feld in rauher Furche den Winter durch der Wirkung der Atmosphäre ausgesetzt werden. Die Anwendung der Tiefkultur, besonders auf schwerem

[1]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 22. — [2]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. I. S. 211.

Boden, ist umso vorteilhafter, als dadurch der Luft leichter Zutritt zum Boden ermöglicht wird. Allerdings wird bei flacher Kultur der Strohertrag vielfach besser, der Körneransatz ist dagegen geringer, die Pflanzen sind weniger widerstandsfähig und Krankheiten leichter ausgesetzt.[1]) Es wissen auch die erfahreneren Reisbauern in Bulgarien, daß die Unkräuter bei der Tiefkultur sich viel beschränkter entwickeln als bei flacher Kultur.

Zur besseren Bearbeitung des Bodens kann ein Wechsel der Furchenrichtung von günstigem Erfolg sein. Nach wiederholtem Pflügen der Felder im Frühjahr ist noch eine tiefere Egge zu geben, damit eine vollkommene und tiefe Lockerung des Bodens erreicht wird.

In den meisten Reisproduktionsländern werden die Felder gleich nach der Ernte gepflügt; dadurch werden einerseits die Stoppeln schnellerer Zersetzung ausgesetzt, während die tieferen Bodenschichten anderseits in Berührung mit der Bodenkrume kommen. Die leichtere Austrocknung der Reisfelder sucht man in Italien[2]) durch Aushöhlung der Furchen und Anhäufung der Erde während des Winters, wodurch auch dem Regenwasser freier Abfluß gegeben wird, zu erreichen.

In Bulgarien werden die Reisfelder nach der Ernte fast gar nicht berührt. Die Stoppeln werden, soweit das Herbstwetter es gestattet, zur Weide benützt; sonst liegen sie den ganzen Winter hindurch brach. Um die Herbstbearbeitung der Felder, welche für Sommerfrüchte bestimmt sind, kümmert sich der Bauer überhaupt sehr wenig. Das Feld wird gewöhnlich nach der Ernte, nachdem ihm die Früchte entnommen worden sind, verlassen und erst wieder kurz vor der nächsten Bestellung aufgesucht. Die Reisfelder werden erst Ende März oder Anfang April gepflügt; seltener geschieht es im Frühjahr zweimal (wie z. B. in Kotscharinovo), wobei das zweite Pflügen 2—3 Wochen nach dem ersten kommt und gewöhnlich, wenn möglich, nach einem Regen vorgenommen wird. Das Pflügen wird wegen der fast noch allgemein gebrauchten primitiven hölzernen Pflüge sehr flach und oberflächlich ausgeführt. Diese sind kaum immer imstande, die Stoppeln vollständig umzupflügen und die oberen Bodenschichten nach unten zu bringen, infolgedessen auch keine entsprechende Lockerung des Bodens erzielt werden kann.

Der bulgarische Pflug (bulg. „rálo“) ist ein sehr einfaches Gerät, ohne Räder, welches aus einer starken, hölzernen Deichsel besteht, die an ihrem hinteren Ende mit einem kleinen Eisen, welches als Schar (bulg. „pálischnik“) dient, versehen ist. Hinter dem Schar sitzt ein flügelförmig auseinander gewendetes Eisen (sog. „uschi“, Ohren), welches anstatt des Streichbrettes zur Öffnung der Furche dient. Das vordere Ende der Deichsel wird mit einem Widerrist-Doppeljoch verbunden, wo nur Ochsen oder Büffel, event. auch Kühe angespannt werden; das Pferd kommt als Zugtier sehr selten vor.

Die minderwertige Leistungsfähigkeit der einheimischen, wie auch die Vorzüge der eisernen Pflüge sind schon längst allgemein anerkannt; die An-

[1]) Fesca. — Beiträge usw. Bd. II. S. 35. — [2]) Malinverni. — a. a. O. S. 28.

wendung der letzteren breitet sich infolgedessen immer mehr aus. Die Ausbreitung der eisernen Pflüge findet aber in dem der ländlichen Bevölkerung eigenen Konservatismus, wie auch in der materiellen Lage derselben bedeutende Hindernisse, welche mit dem Fortschreiten der Landwirtschaft und der Verbesserung der Kreditverhältnisse allmählig zu verschwinden scheinen. Die meiste Verbreitung haben die eisernen Pflüge in Nord-Bulgarien, und zwar in dessen Ost- und West-Teilen gefunden, während dieselben in Süd-Bulgarien, dem Standort der Reiskultur, verhältnismäßig wenig verbreitet sind.

Eine wichtige und unentbehrliche Arbeit bei der Reiskultur, welche sehr viel Arbeitskräfte in Anspruch nimmt, und infolgedessen mit großen Schwierigkeiten verbunden, ist die Vorbereitung des Reisfeldes zur Saat. Sie beginnt in Bulgarien mit dem ersten und meistens nur einmaligen Pflügen, welches, wie erwähnt, Ende März oder Anfang April geschieht; und zwar hängt dies sehr von der Witterung ab. Das Pflügen findet nur dann statt, wenn die Felder alte zur Weide überlassene Reisfelder darstellen; waren sie dagegen nur Stoppel- oder in Brache liegende Felder, so wird das Wasser zur ersten Anfeuchtung des Bodens sofort hinzugeführt, wonach die Verteilung der Felder in kleineren Abteilungen (sog. „Tschelepcta“) und der Anbau der Dämme folgt.

Zuerst werden gewöhnlich mit dem Pflug parallele Furchen gezogen, welche als Basis für die Haupt- oder Längsdämme dienen. Der Abstand dieser Furchen voneinander ist sehr verschieden und hängt von der Beschaffenheit des Bodenterrains ab; je ebener das Feld ist, desto breiter sind die Furchen und umgekehrt. Sind die Hauptdämme (sog. „Tirove“) schon bezeichnet, läßt man das Wasser wieder ein, um den Boden nochmals anzufeuchten und ihn baufähig zu machen. Jetzt beginnt man mit dem Bau der Hauptdämme selbst, der in folgender Weise vor sich geht. Zwei Arbeiter gehen parallel den vorangezeichneten Spuren und häufen die Erde in der Mitte mittels Spaten (sog. „Kürek“) auf, und zwar in der Weise, daß der eine Arbeiter sie nur links, der andere nur rechts wirft. Beiläufig bemerkt, nennt man den Bau der Dämme „Tschamur“, die Arbeiter dagegen — „Tschamurdzi“. Der so gebaute, noch nicht fertige Damm wird Basis oder „Kauschma“ genannt. Denselben kann man auch mittels zweier entgegengezogener Pflugfurchen, mit einem Abstand von etwa einem Meter, bauen, und zwar so, daß die Furchen aufeinander fallen. Dann geht nur ein Arbeiter die „Kauschma“ entlang und füllt sie mit Erde aus; den Damm nennt man jetzt „Duldurma“ oder „Ausfüllung“. Die „Duldurma“ können event. auch drei Arbeiter bauen, indem zwei voran und einer hinterher gehen. Endlich wird von zwei parallel gehenden Arbeitern der oberste Teil des Dammes, den man „Poschava“ nennt, gebaut.

Die Hauptdämme müssen sehr sorgfältig bearbeitet und gestampft werden, und so fest sein, daß sie die Last der Personen, welche darauf gehen, tragen können. Die Höhe derselben wechselt je nach der Lage des Feldes zwischen

40 und 60, sogar 80 cm, während die Basis eine Breite von 50—60 cm hat und die Kronenbreite 20—40 cm beträgt.

Sind die Hauptdämme fertig, wird das Wasser wieder zugelassen und sogleich unter demselben gepflügt. Dies geschieht nur, wenn vorher nicht gepflügt worden ist; sonst geht man gleich zu dem Ebnen der Furchen über. Dazu bedient man sich eines stärkeren Brettes, welches „Sürgija“ oder „Brana“ genannt wird und mit einer Deichsel zum Anspannen von Zugtieren versehen ist. Eventuell kann der Arbeiter selbst auf das Brett steigen, um die Last desselben zu steigern. Durch die „Sürgija“ wird also das Feld gut ausgeebnet, oder wie man sagt „geschleppt“. Wo diese allein nicht genügt, hilft man sich noch mit dem Spaten und der Hacke. Das Ebnen ist, zur gleichmäßigen Verteilung des Wassers und damit zum guten Gedeihen der Reispflanzen, von großer Bedeutung. Andernfalls würden diese an den höheren Stellen vom Unkraut leicht überwuchert werden, während an den tieferen, wo das Wasserniveau hoch steht, die Bestockung und das Wachstum zurückgehalten würden.

Erst jetzt, wenn das Feld schon so weit vorbereitet ist, geht man zu dem Bau der transversalen Dämme, welche man „Kismeta“ nennt und durch welche das Feld in viele kleinere oder größere Vierecke („Tschelepeta“) geteilt wird, über. Der Umfang derselben hängt wieder von der Beschaffenheit des Bodenterrains ab und kann von 20—200 qm betragen. Die Form der Vierecke braucht nicht unbedingt regulär zu sein; so sind sie bei Tatar-Pasardzik gewöhnlich Trapez und sogar noch unregulärer, während die Reisfelder bei Philippopol richtige Vierecke darstellen.

Um das Wasser von einem Viereck in das andere einfließen zu lassen, wird in den transversalen Dämmen eine Art Schleusen gemacht, welche man „Pentsche“ (in Süd-Bulgarien) oder „jaslyk“ (in Kotscharinovo) nennt. Diese werden möglichst auf die Diagonale der viereckigen Parzellen gestellt, damit das Wasser die ganze Fläche durchfließen kann und sich dadurch kein stagnierendes Wasser bildet. Durch diese Öffnungen wird auch das Wasserniveau während des Wachstums des Reises reguliert.

Damit ist das Feld zur Saat ganz bereit. Alle Vorbereitungsarbeiten werden gewöhnlich kurz vor der Saat ausgeführt, damit man dann gleich mit der letzteren beginnen kann.

In den übrigen Reisproduktions-Ländern werden die Reisfelder fast genau so vorbereitet, wie in Bulgarien. Bemerkenswert ist dagegen eine andere Methode, welche in den Südstaaten Nord-Amerikas Anwendung findet.[1]) Es wird nämlich gar nicht gepflügt, falls die Felder unkrautfrei sind, sondern die Stoppeln werden im Frühjahr verbrannt und mit der Hacke oder einem kleinen Drillpflug zwischen den alten Stoppelreihen Rillen gezogen, in welche die Samenkörner gesäet werden.

[1]) Werner. — a. a. O. S. 964.

Zur Vorbereitung des Bodens für Bergreis werden keine besonderen Maßnahmen getroffen, sondern das Feld genau so wie bei den anderen Getreidearten vorbereitet.

11. **Aussaat.** — Auswahl des Saatgutes. Aussaatzeit. Vorbereitung des Saatgutes zur Saat. Art der Aussaat. Saatquantum.

Von der Qualität des Saatgutes hängt nicht nur die Qualität des erzielten Produktes, sondern auch die Höhe des Ertrages selbst ab. Beim Reis ist aber die Qualität des Kornes von besonderer Bedeutung, denn der Reis wird auf den Markt als fertiges Produkt nicht im gemahlenen Zustande, sondern als ganze, von den Spelzen befreite und polierte Körner gebracht. Deswegen erzielt der Reis, der gleichmäßige Größe und Farbe besitzt, immer einen höheren Preis. Bei ungleichmäßiger Größe der Körner ist auch eine längere Schälzeit erforderlich, außerdem ist die Menge der Abfallprodukte, wie es bei weichen und mehligen Körnern der Fall ist, größer. Alle guten Eigenschaften des Reiskornes — größere Form, gleichmäßige Größe, helle Farbe, glasiger und nicht mehliger Bruch — kann man nur bei einer zweckmäßigen Kultur erzielen, bei welcher für die Auswahl des Saatgutes Sorge getragen wird.

Der letztere Umstand ist noch von besonderer Bedeutung, um den Reis vor Ausartung zu schützen, welcher er viel leichter als die anderen Getreide-Früchte unterworfen ist; diese äußert sich hauptsächlich in dem leichten Ausfalle der Körner, in der Verkleinerung der Körner und der Änderung der Farbe. Eine Ausartung des Reiskornes kann durch einen zweckmäßigen Fruchtwechsel und Wechsel des Saatgutes, wie auch durch Reinigung desselben mittels Sortiermaschinen vermieden werden.

Es muß überhaupt die Anwendung geringwertigen Saatgutes vermieden werden, wenn man nicht geringwertigen Reis von ungleicher Größe, Form und Farbe gewinnen will.

In Japan erfolgt nach Kellner[1]) die Auswahl des Saatgutes für das kommende Jahr vor der Ernte, bevor die Pflanzen geschnitten werden. Man sammelt alsdann die bestentwickelten Ähren und streift die an dem oberen Teile der Rispe sitzenden Körner mit der Hand ab.

Die Auswahl des Saatgutes ist in Bulgarien noch sehr mangelhaft. Dasselbe wird beim Dreschen, wo das Korn vom Spreu durch Aufwerfen mittels einer hölzernen Schaufel getrennt wird, gesondert. Man sammelt die Körner, welche in nächster Nähe fallen, die also schwerer sind, und bewahrt sie bis zur nächsten Saat auf. Ein unkrautfreies Saatgut findet man aber fast nie; beispielsweise ist die Hirse, ein schlechtes und sehr verbreitetes Unkraut, fast immer im Saatgut vertreten. Da die Hirse ein ständiger und unbedingter

[1]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 19.

Begleiter des Reises geworden ist, glauben die Bauern, daß der Reis sich selbst in Hirse umwandelt.

In der neueren Zeit, seitdem der Reis in Bulgarien meistens fabrikmäßig entspelzt und poliert wird, lassen die Reisproduzenten ihr Saatgut mit den Sortiermaschinen der Fabriken reinigen, wodurch man ein reineres Saatgut erzielt.

Die wichtigsten Maßnahmen, welche zur Erzielung eines besseren Saatgutes, besonders bei der Pflanzen-Züchtung, zu ergreifen sind, faßt ein langjähriger Wanderlehrer und Leiter eines Versuchsfeldes in Japan in den folgenden Punkten zusammen:[1])

1. Die Samen einer Varietät müssen allein für sich gesammelt werden und dürfen nicht mit diesen von anderen Varietäten vermischt werden.

2. Von frühreifen Varietäten sind auch die frühreifen Ähren, von mittleren Varietäten die mittlerer Zeitentwicklung und von spätreifen auch die spätreifen Ähren zu wählen.

3. Auch der Länge und Körnerzahl der Ähren, der guten Entwicklung und Ausbildung der Körner, der Farbe und dem Glanze derselben, der Dicke der Spelzen, der Begrannung, sowie der Entwicklung des Strohes ist Rechnung zu tragen. Die in diesen Beziehungen an das Saatgut zu stellenden Anforderungen werden etwas verschieden sein je nach den Produktionsfaktoren (namentlich Klima, Boden, Düngung) und je nach der Produktionsrichtung.

4. Die Saat ist von mittelgut bestandenen Feldern zu nehmen, dieselben erzeugen die schwersten und gleichmäßigsten Körner.

5. In der Reife zu weit vorgerückte Körner sind nicht zu wählen, dieselben keimen schwieriger, weil sie dickere Spelzen haben als in der Reife weniger vorgeschrittene Körner.[2])

6. In dem oberen Drittel der Ähre sind wahrscheinlich die besten Saatkörner.

7. Das Saatgut darf nicht dem Regen und auch nicht zu sehr der Sonne ausgesetzt werden.

Die strenge Beachtung aller dieser Vorschriften kann natürlich nur bei der Züchtung von Saatgut erfolgen, wobei auch ein gewisses Verständnis erforderlich ist.

Als wichtig ist endlich die Aufbewahrung des Saatgutes während des Winters zu bezeichnen. Dasselbe darf weder zu großer Feuchtigkeit oder Nässe, noch zu großer Wärme ausgesetzt werden.

Die Aussaatzeit des Reises hängt vom Charakter des Bodens ab, von seiner physikalischen Beschaffenheit, von der Temperatur des Wassers und der Luft, wie auch von der Wachstumsdauer der einzelnen Sorten. Die spätreifen

---

[1]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 25. — [2]) Nach Fesca soll man das Saatgut eher etwas länger ausreifen lassen, als Gefahr zu laufen, unreifen Samen zu ernten. Er empfiehlt nämlich die Vollreife als geeigneter. („Der Pflanzenbau usw." a. a. O. Bd. I. S. 118.)

Sorten sind nämlich früher zu säen als die frühreifen. Nach Haberlandt[1]) liegt das Minimum der Keimungs-Temperatur des Reises zwischen 10 und 12° C., das Maximum zwischen 36 und 38° C. und das Optimum zwischen 30—32° C. Hat also das Wasser eine Temperatur von 10—12° C. erreicht, so ist der Reis schon keimungsfähig.

Die Aussaatzeit in Italien[2]) ist für spätreife Sorten März und April, für frühreife dagegen Ende April bis Anfang Mai; in Spanien der März, in Ägypten hingegen Ende April bis Anfang Mai.

In Bulgarien säet man den Reis, je nach der Frühjahrs-Temperatur, von Anfang April bis Anfang Mai.

Die Vorbereitung des Saatgutes zur Saat besteht in dem Einweichen und Einquellen der Körner. Dies ist umso mehr erforderlich, als die unentspelzten Reiskörner infolge der harten Spelzen schwer keimen.

Man legt in Italien[3]) die mit dem Saatgut nicht vollständig gefüllten Säcke, damit sie beim Aufquellen der Körner nicht zerreißen, in die Zuleitungsgräben und läßt sie dort 8—10, wohl auch 20—24 Stunden stehen. Zuweilen wird das Saatgut auch in mit ausgegorener Mistjauche oder Wasser gefüllten Bottichen eingeweicht.

Die Dauer des Einquellens in Japan[4]) ist für die verschiedenen Gegenden verschieden: in manchen nur 4—5 Tage, in anderen 20—21, in dritten sogar 30 Tage und länger. Der Reis verträgt überhaupt im Verhältnis zu anderen Getreidearten ein längeres Einweichen. Nach den Untersuchungen von Schlag und Breßler[5]) blieben 80 Tage im Wasser eingeweichte Reiskörner noch 44% keimfähig.

Nach Kellner[6]) hält man in Japan den Samen durchschnittlich 10 Tage in fließendem Wasser, wonach man die aufgequollenen Körner auf Matten ausbreitet, sie des Tags über mehrmals durchmengt und sie des Nachts auf Haufen gebracht bedeckt. Nach 4—5 Tagen haben die Körner schon gekeimt.

In Bulgarien quillt man das Saatgut entweder in Bottichen oder in Gräben ein. Im ersten Falle füllt man den Bottich etwa zu $^3/_4$ mit Wasser und schüttet 5—6 kg Samenkörner hinein, welche man mit einer Holzstange gut durchrührt; die schweren Körner fallen zu Boden, während die leichten wie auch die Unkrautsamen auf der Oberfläche bleiben, von wo sie entfernt werden. Das Saatgut bleibt im Bottich 3—6 Tage, event. auch nur 24 Stunden.

Im zweiten Falle werden zum Einquellen Gräben benutzt, welche 2 m lang und breit, 1 m tief und gewöhnlich in der Nähe des Reisfeldes sind. Die Gräben (sog. „Tschukur") füllt man mit Wasser, welches zur einen Seite zu- und von der anderen abfließt. Man schüttet das Saatgut in den Graben und rührt es mittels einer Holzschaufel durch. Die leichten wie die schlechten Samenkörner werden wieder von der Oberfläche des Wassers entfernt. So

[1]) Der allgemeine landw. Pflanzenbau. S. 43. — [2]) Werner. — a. a. O. S. 965. — [3]) Werner. — a. a. O. S. 965 — [4]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 28. — [5]) Werner. — a. a. O. S. 952. — [6]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 20.

bleibt das Saatgut 2—4 Tage. Dann nimmt man es heraus, bringt es auf Matten in Haufen, die man gut zudeckt. Damit die Keimung überall gleichmäßig verlaufe, rührt man es am Tage einige Male durch, während man es Nachts wieder bedeckt. Wenn die Keimung kaum eingetreten, ist das Saatgut schon zur Saat bereit.

Eine weitgehende Keimung soll immer vermieden werden, denn die langen Keime können beim Säen leicht abbrechen. Es entwickeln sich zwar aus langgekeimten Körnern schnell Pflanzen; da aber die Nahrung der Keime nur aus Endosperm besteht, entwickeln sich die ersteren schwach.

Die Aussaat des Reises erfolgt auf verschiedene Weisen, und zwar breitwürfig, wie in Italien und teilweise in Amerika, Indien und Spanien; durch Verpflanzen, wie in China, Japan, Hindostan, auf den Philippinen, Java, Sumatra, in Indien, Ägypten, sowie auf den Reisfeldern von Murcia und Valencia in Spanien; und endlich durch Drillsaat, wie in Süd-Carolina.

Die erste Methode, die breitwürfige Saat, welche auch in Bulgarien üblich ist, wird fast überall, wo sie zur Verwendung kommt, auf dieselbe Weise ausgeübt. Wir werden uns hier mit der Schilderung derselben in Bulgarien begnügen, da sie mit dieser in den anderen Produktionsländern fast vollkommen übereinstimmt.

Man wirft den Samen entweder auf trockenes oder bewässertes Ackerfeld; in ersterem Falle, wenn der Samen breitgeworfen ist, läßt man das Wasser langsam ein und sorgt dafür, daß dasselbe den Samen nicht fortspült. Mehr verbreitet ist dagegen die Aussaat unter Wasser, und zwar geschieht diese in folgender Weise.

Nachdem die Felder geebnet und die Dämme gut gepreßt und gestampft sind, damit sie das Wasser nicht durchlassen, läßt man das letztere bis zu einer Höhe von 10—15 cm ein. Die Schleusen und die Öffnungen werden fest geschlossen, damit sich kein Wasserfluß bildet, der den Samen fortspülen könnte. Ebenso warte man ruhiges Wetter ab, damit die Körner beim Breitwerfen nicht durch den Wind zerstreut werden. Dann wirft der Säemann den Samen mit der Hand, wie es bei den anderen Getreidearten der Fall ist, indem er die Parzelle im Wasser entlang geht. Um den Samen besser zu verteilen, wirft er beim Zurückgehen oft noch einmal aus. Da das Wasser gewöhnlich trübe ist, werden die Körner, welche eingequollen sehr schwer sind und leicht zu Grunde sinken, von einer dünnen Schicht Bodensatz bedeckt. Ist dies nicht der Fall, so sucht man das Wasser künstlich zu trüben, was man „bastardísvane“ nennt. Die Öffnungen werden hierzu mit Erde schwach verstopft, so daß das Wasser infolge des Wasserdrucks in die Parzelle eintritt und die Erde mitführt. In anderem Fall (z. B. in Kotscharinovo) wird ein starkes Brett von Zugtieren geschleppt, welches auch zum Ebnen dient, und in diesem Falle das Wasser trübt; hinter dieser geht dann der Säemann. Ein erfahrener und tüchtiger Säemann kann pro Tag bis 5 ha Reisfeld besäen.

Die Verpflanzungsmethode besteht darin, daß der Reis zuerst in gesonderte Saatbeete gesäet und erst als kleine Pflanzen auf die Felder verpflanzt wird. Für Saatbeete wählt man eine geschütztere Lage, wo die Saat früher als auf freiem Felde erfolgen kann. Durch entsprechende Bearbeitung wird dem Saatbeete eine günstige chemisch-physikalische Beschaffenheit gegeben; man vermeidet dabei zu tiefe Bearbeitung, damit sich nicht zu große Bewurzelung entwickelt, welche die Verpflanzung erschwert. Da die Pflanzen nur kurze Zeit auf dem Saatbeet verweilen, wird mit schnellwirkenden stickstoffreichen Düngemitteln gedüngt, von welchen sich die Urindüngung am wirksamsten erweist.[1]) Nach Kellner[2]) wird gewöhnlich 20—30 Tage nach der Aussaat mit Wasser verdünnter Harn als Kopfdüngung gegeben; oft sogar 2—3 Mal vor der Verpflanzung aus dem Saatbeete. Die Aussaat im Saatbeete ist breitwürfig; in Japan[3]) wirft man den Samen auf bewässerte Saatbeete, in China[4]) dagegen auf nur feuchte. Im letzteren Falle werden die Samenkörner mit einer leichten Walze eingedrückt; Wasser wird wieder zugeführt, sobald die Pflanzen erscheinen. Während der ersten 10 Tage des Wachstums wird in Japan[5]) möglichst nur des Nachts bewässert, während die Keimlinge am Tage der Wärme und der Luft ausgesetzt werden. Das Verpflanzen in das Saatbeet wird etwa 40—56 Tage nach der Aussaat unternommen, zu welcher Zeit die Pflänzchen schon eine Höhe von 18—24 cm erreicht haben. Zu junge Pflanzen kommen nicht gut fort, während die Wurzeln der zu alten Pflanzen sehr beschädigt werden. Die Pflänzchen werden, um jede Verletzung der Wurzeln zu vermeiden, sorgfältig ausgezogen, und werden 2 bis 10 zusammen in Büscheln gebunden, welche auf das schon vorbereitete und unter Wasser stehende Feld gebracht werden. Die Anzahl der Büschel, berechnet auf die Fläche von 1 ar, schwankt von unter 1200 bis über 3000. Man pflanzt die Büschel in mittels den Daumen in den Boden gedrückte Löcher ein, welche Reihen in Entfernung von 20 bis 32 cm bilden, während die Löcher selbst 12—20 cm von einander entfernt sind. Die Entfernung ist je nach Varietät, Boden, Wasser und Bestockung verschieden; je stärker diese, desto weiter ist die Verpflanzung. Der zu enge Pflanzenstand kann Ungleichmäßigkeit in der Reife hervorrufen. Beim weiteren Stand der Pflanzen ist auch eine leichtere Vertilgung der Unkräuter möglich, der in Japan besonders große Aufmerksamkeit gewidmet wird. Ebenso ist dies in China die unausgesetzte Sorge des Reisbauern.

In Spanien[6]) soll die Verpflanzung, bei der die Entfernung der Pflanzen 30 cm ist, ähnlich sein.

Die Saat durch Verpflanzung soll nach Fesca[7]) der Breitwurfsaat gegenüber Vorzüge haben. Und zwar wird an Saatgut erspart, es entwickeln sich

[1]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 33. — [2]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 20. — [3]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 32. — [4]) Semler. a. a. O. Bd. III. S. 21. — [5]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 21 und 22. — [6]) Werner. — a. a. O. S. 908. — [7]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O. Bd. I. S. 118.

kräftigere Pflanzen mit stärkerer Bestockung, das Unkraut wird infolge der etwas später vorgenommenen Verpflanzung mehr unterdrückt, und endlich wird ein höherer Ertrag erzielt. Den letzteren schätzt Semler um 20 Proz. höher als bei der breitwürfigen Aussaat an. Ein Nachteil dieser Methode ist dagegen der größere Arbeitsaufwand, den sie erfordert. Dadurch kann man sich auch den Umstand erklären, daß sie in China und Japan, wo die Bodenzersplitterung sehr groß, am stärksten vertreten ist. Nach Fesca[1]) verdient die Verpflanzung für kapitalsextensive und arbeitsintensive Wirtschaft vor der direkten Aussaat den Vorzug.

Das dritte und letzte System der Aussaat, die Drillsaat, findet hauptsächlich in Süd-Carolina, der Heimat des im Handel sehr gepriesenen Carolina-Reis, Anwendung. Die Drillsaat wird hier nach zwei Methoden angewendet.[2]) Nach der einen werden die gedrillten Furchen 5—8 cm hoch mit Erde bedeckt; nach der anderen Methode dagegen, bei welcher man das Saatgut vorher in dickem Lehmwasser einweicht, bleiben die Drillreihen offen. Das Drillen wird in der folgenden Weise vorgenommen. Nachdem das Feld mittels Pflug und Egge ganz sorgfältig einige Male durchgearbeitet, „bis es wie ein Gartenbeet pulverisiert ist", werden mit einem Markeur in einem Abstande von $1^1/_4$ Fuß (etwa 38 cm) 5 cm tiefe Saatfurchen gezogen, in welche der Samen mit der Hand oder mit einer Gartensäemaschine so gleichmäßig wie möglich gestreut wird. Wenn die Furchen bedeckt werden müssen, folgen dem Säemann drei Arbeiter, die mit einem einfachen Instrument ausgerüstet sind, um die Saat zu bedecken. In neuerer Zeit sollen auf den großen Reisplantagen Louisianas Drillsäemaschinen, welche zugleich die Saat bedecken, Anwendung gefunden haben. Nach erfolgter Aussaat öffnet man die Schleusen und läßt das Wasser 1 bis $1^1/_2$ Fuß (etwa 30—45 cm) hoch einfließen, wonach die Schleusen wieder geschlossen werden, damit die Abteilungen „geklärt" werden. Man entfernt mittels Rechen die Spreu, das Stroh, feine Wurzeln und sonstige leichte Stoffe, welche das Wasser von dem Boden aufgehoben hat, damit sie sich nicht wieder auf den Boden niedersetzen.

Die Überschwemmung dauert, je nach der Wassertemperatur, 5—8 Tage, wobei das Feld, sobald die Keimspitzen erscheinen, vollständig trocken gelegt werden muß, bis die Reispflanzen zwei Blätter getrieben haben.

Bei der Aussaat in offene Furchen wird zunächst nur soviel Wasser langsam zugelassen, daß das Land zähschlammig wird, wodurch der Samen Halt gewinnt und auch etwas überdeckt wird. Dann erst wird mit der Wasserzufuhr fortgefahren, bis die erforderliche Wasserhöhe erreicht ist.

Die Vorzüge der Drill- vor der Breitwurfsaat kann man kurz in Folgendem zusammenfassen. Durch die gewissen Entfernungen der einzelnen Reihen und Pflanzen voneinander, werden die letzteren mehr der Sonne aus-

[1]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 31. — [2]) Semler. — Die tropische Agrikultur. a. a. O. S. 24 u. 28.

gesetzt, infolgedessen sich kräftigere Pflanzen entwickeln; die Vertilgung der Unkräuter ist leichter, was von großer Bedeutung ist; die Ersparnis an Saatgut ist verhältnismäßig groß und die Erträge bedeutend höher.

In Bulgarien ist im Jahre 1904 von der Versuchsstation in Sadovo[1]) ein Vergleichsversuch mit Drillsaat unternommen worden, welcher trotz der großen, durch Maulwurfsgrillen verursachten Schäden ziemlich günstige Resultate ergeben hat. Die Furchen, welche offen blieben, um nur von Schlamm bedeckt zu werden, hatten eine Entfernung von 25 cm.

Die Erträge waren pro da ($^1/_{10}$ ha):

1. Bei Breitwurfsaat 271 kg.
2. „ Drillsaat 340 „

Das erforderliche Saatquantum ist, wie schon angedeutet, bei allen drei Saatmethoden verschieden hoch.

Bei der Breitwurfsaat schwankt das Saatquantum in Italien[2]) zwischen 1.50 und 3 hl, und zwar auf neuen Reisfeldern zwischen 2.10 und 2.30 hl, auf alten 2.75—3.— hl und auf sehr fruchtbaren 1.50—1.75 hl pro ha.

Nach Semler[3]) beträgt die Menge des Saatgutes bei der breitwürfigen Saat in Italien 250 kg pro ha.

In Bulgarien wirft man je nachdem 130—200 kg Saatgut pro ha aus. Nach Hektolitermaß rechnet man gewöhnlich 2.05—3.— hl.

In Süd-Carolina verbraucht man nach Semler[3]) bei Drillsaat nicht mehr als 160 kg pro ha.

Bei der Methode der Verpflanzung wird das geringste Saatquantum verwendet. So liefern auf Java[4]) 5—8 Are Saatfeld, welche man mit $33^1/_3$ kg Paddy (unentspelzten Reis) besäet, den Pflanzenbedarf für 1 ha; in Japan rechnet man pro ha $1^1/_2$—2 Are Saatfeld, die man mit 35—50 kg Paddy besäet. Das Maximum des in Japan üblichen Saatquantums wird auf nur etwa 60 kg pro ha geschätzt.[5])

Maßgebend für die Höhe des Saatquantums bei allen drei Saatmethoden sind die klimatische Lage, die natürliche Bodenbeschaffenheit wie auch der Nährstoffvorrat des Bodens. Bei ungünstigen Verhältnissen hat man eine größere Menge Saatgut zu verwenden als bei günstigen.

12. Pflege während des Wachstums.

Die Pflege des Reises während seines Wachstums besteht in der Regulierung des Wasserniveaus, in dem zeitweiligen Trockenlegen der Reisfelder wie auch in der Vertilgung der Unkräuter, was durch Jäten geschieht.

---

[1]) Jahresbericht usw. a. a. O. 1904. S. 38. — [2]) Werner. — a. a. O. S. 966. — [3]) a. a. O. Bd. III. S. 20 u. 28. — [4]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O. Bd. I. S. 119. — [5]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 34.

In Bulgarien läßt man das Feld, sobald die Saat beendet ist, 2—3 Tage unter Wasser stehen, in welcher Zeit sich der Schlamm vollkommen gesetzt hat und das Wasser klar geworden ist. Dann läßt man das Wasser abfließen, was in der Weise geschieht, daß man die Hauptzuflußschleuse sperrt und das Wasser innerhalb 3—4 Tagen das Feld vollständig verläßt. Das letztere läßt man etwa einen Tag vollkommen trocken liegen, indem man darauf achtet, daß sich keine Bodenkruste bildet, welche für die jungen Pflänzchen von großem Nachteil wäre. Auf Böden, welche, wie tonreiche Böden, zur Krustenbildung neigen, ist das Trockenlegen bei Sonnenschein überhaupt zu vermeiden. Dann läßt man das Wasser wieder zu; man achtet jetzt darauf, daß das Wasser eine Höhe von 2—3 cm erreicht und immer fließend ist, denn stagnierendes Wasser kann event. das Wachstum verhindern. So fließt das Wasser in dieser Höhe 3—4 Tage, während die Pflänzchen, welche nach dem 6.—8. Tage schon aufgegangen sind, eine Höhe von 3 cm erreicht haben. Darauf wird das Wasser wieder abgesperrt und fließt allmählig ab. Je nach der Witterung läßt man das Feld 5—8 Tage trocknen. Die Pflänzchen, welche bis jetzt nur in die Höhe wuchsen, lassen ihre Wurzeln tiefer in den Boden eindringen und befestigen sich dadurch. Man glaubt auch durch dieses Trockenlegen und durch die direkte Besonnung der Reisfelder den Blattfuß (Apus cancriformis Schäff.), der sich zu dieser Zeit stark entwickelt und die jungen Pflänzchen beschädigt, zu vertilgen. Da er in Bulgarien „Büdzek“ genannt wird, nennt man auch das Trockenlegen der Felder „Büdzek Kurussú“ oder „japaschík“ („zur Befestigung“). Oft wird sogar das Wasser, wenn am Felde „Büdzek“ bemerkt wird, abgelassen, damit er durch die Sonnenstrahlen und die Trockenheit getötet werde. Nach event. 8 Tagen läßt man das Wasser wieder zufließen, aber nur so hoch, daß die Spitzen der Pflanzen die Wasseroberfläche überragen. Nach etwa 24 Stunden sperrt man das Wasser ab und nach 5—6 Tagen läßt man es wieder zu. Man läßt jetzt das Wasser alle 5—6 Tage 12 Stunden länger durchfließen; so wird es nach den ersten 5—6 Tagen 24, nach den zweiten — 36, nach den dritten — 48 Stunden usw. fließen. Mit dem Wachstum der Pflanzen wird auch das Wasserniveau gesteigert, so daß immer nur die Spitzen derselben aus dem Wasser sehen. Das häufigere Trockenlegen der Felder hat den Zweck, die Pflanzen, welche unter Wasser schnell in die Höhe treiben, der Luft und der Sonne auszusetzen, um sie fest und gegen Lagern widerstandsfähig zu machen. Auch bei stärkerem Wind, besonders in der ersten Wachstums-Periode, wenn die Reispflanzen noch nicht stark und fest sind, wird das Wasser abgelassen, damit die Pflanzen durch den vom Wind gebildeten Wellenschlag nicht ausgerissen werden. Ebenso werden die Zuflußschleusen bei regnerischem Wetter gesperrt, damit kein kaltes Wasser einfließt.

Erst beim Herannahen der Reife wird das Feld längere Zeit trocken gelegt, damit es zur Zeit der Ernte vollständig getrocknet ist.

Die Regulierung des Wassers während des Wachstums des Reises ist eine der schwierigsten Arbeiten in der Reiskultur. Sie muß auch in den Händen eines erfahrenen und tüchtigen Mannes liegen, der nur hier zu sorgen hat. In Bulgarien werden Wasserhüter („Tschestimen") angestellt, deren Aufgabe die Regulierung des Wassers ist; sie haben auch oft Gehilfen („Jamatzi"), die unter ihrem Befehle stehen. Der große Reisproduzent hat gewöhnlich selbst einen „Tschestimen", dem er je nachdem 400—450 Frcs. pro Jahr, oder pro $^1/_4$ ha 2 Frcs. und ein Reisfeld $^1/_2$ bis $^3/_4$ ha gibt. Die kleineren Reisbauern unterhalten, wenn sie die Regulierungsarbeiten nicht selbst ausführen, einen gemeinsamen „Tschestimen", dem sie pro ha zahlen.

Von der Tüchtigkeit und Geschicklichkeit des Wasserhüters hängt im allgemeinen der Ausfall der Ernte ab. Seine Tätigkeit, die vielseitige Ansprüche stellt, ist überhaupt eine rastlose. Sie ist von Biroli[1]) im folgenden sehr trefflich geschildert:

„Er (der Wasseraufseher) soll unermüdlich Tag und Nacht umherstreifen und für die richtige Verteilung des Wassers Sorge tragen, indem er die Zuflüsse bald vermindert, bald erweitert, oder sie auch ganz schließt wenn der Überfluß in einem Felde den Mangel auf einem anderen herbeiführt. Wenigstens einmal des Tages soll er, besonders zur Zeit der Trockenheit, wo jeder Tropfen Wasser kostbar ist, den Hauptkanal und dessen Ableitungen, die Schleusen und Öffnungen besichtigen, um nachzusehen, ob nicht etwa gesenkte Erde, Blätter, Äste usw. den Lauf des Wassers hemmen; jedes auch noch so geringe Hindernis muß er beseitigen, denn in wenigen Stunden kann dessen Vernachlässigung das Reisfeld trocken legen. Auch Mut darf dem Wasseraufseher nicht fehlen, mit Schaufel und Axt gerüstet muß er mit scharfem Blicke spähen, nicht nur ob in den Dämmen oder Wasserleitungen das Wasser selbst oder die Mäuse Löcher verursacht, sondern auch ob nicht der Bosheit oder Habsucht irgend eines Nachbars entgegenzutreten ist, dem es an Wasser gebricht und der für seinen Diebstahl den Vorwand eines angeblich natürlichen Unfalles herbeizuführen sucht, und die Felder anderer trocken legt um die seinigen zu bewässern. Da solche Diebstähle meistens zur Nachtzeit vollführt werden, so muß der Wasserhüter auch in der Finsternis seine Wachsamkeit und seinen Mut bewahren."

Die Vertilgung der Unkräuter, eine so wichtige, sogar unerläßliche Arbeit, durch die das Wachstum der Reispflanzen direkt befördert wird, wird in Bulgarien fast allgemein vernachlässigt. Nur in Kotscharinovo (Süd-West-Bulgarien), wo der Grundbesitz sehr zersplittert ist, infolgedessen mehr Arbeitskräfte zur Verfügung stehen, werden die Unkräuter gejätet. Es wird zwei-, selten dreimal mit der Hand unter Wasser gejätet, wobei das erste Jäten 30 bis 40 Tage nach der Aussaat erfolgt, das zweite und event. das dritte dagegen 15 bis 20 Tage später.

[1]) Malinverni. — a. a. O. S. 33 und 34.

Der Vorteil der Ausjätung ist ein zweifacher, es werden erstens die Reispflanzen von den Unkräutern befreit, welche ihnen aus dem Boden bedeutende Mengen Nährstoffe entziehen und sie durch ihr schnelles Wachstum zu ersticken bedrohen, zweitens wird der Boden bedeutend gelockert, wodurch der Luft freier Zutritt ermöglicht, besonders wenn das Ausjäten auf trockenem Felde vollzogen wird.

Das Jäten muß aber während der Bestockung und des Schossens vermieden werden, weil dadurch jene leidet, und die Schößlinge geknickt werden können.

In Italien[1]) wird das Unkraut ein- oder zweimal gejätet, was nur von Frauen und Kindern ausgeführt wird. Sie wird morgens 3 Uhr begonnen und nachmittags 3 Uhr oder sogar zu mittag um 12 Uhr beendet; wegen der Schwierigkeit der Arbeit, wobei die Arbeiter im warmen Wasser vornübergebeugt bei glühender Sonnenhitze umherwaten müssen, wird diese Arbeitszeit für einen vollen Arbeitstag gerechnet.

Wenn der Reis beim Beginn des Schossens vom Hagel getroffen wird, legt man das Feld trocken, wobei die beschädigten primären Halme vertrocknen und die sekundären schnell nachwachsen.

In Japan wird nach Kellner[2]) bei der Ausjätung der Unkräuter das Feld trocken gelegt. Besonders wohltätiger Einfluß wird dem Aufrühren des Schlammes, was gewöhnlich vor dem Jäten geschieht, mittels langer hölzerner Stangen zugeschrieben; man vergleicht diese Operation mit dem Anschüren des Feuers auf dem Rost.

In Carolina[3]) wird, wie schon erwähnt, sobald die Pflänzchen 18 cm hoch sind, im trockengelegten Feld gehackt, was nach 20 bis 25 Tagen wiederholt wird.

---

13. Krankheiten, Unkräuter und tierische Schädlinge.

Obwohl in Bulgarien der Reis von Krankheiten nicht verschont bleibt, ist doch darüber wenig bekannt. Die Reisparzellen in der Versuchsstation in Sadovo sind noch von keiner Krankheit befallen worden, daher auch keine solche beobachtet werden konnte. Trotz der oft an die Reisbauern gerichteten Anfragen, welche die vorkommenden Krankheiten betreffen, ist der Station noch kein Material zugeschickt worden.

Es ist mir gelungen, auf den Feldern von Süd-West-Bulgarien (Kotscharinovo) einige von einer Krankheit befallene Reishalme aufzufinden; da aber das Material sehr gering war und sich bei der Untersuchung als vertrocknet erwies, konnte nicht festgestellt werden, was die Ursache der Krankheit war. Jedoch ließ sich sicher annehmen, daß es das Mycelium eines Pilzes war, welches sich in den oberen Halmknoten und den daran liegenden Internodien

[1]) Werner. — a. a. O. S. 971. — [2]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 22. — [3]) Werner. — a. a. O. S. 971.

festgesetzt hatte. Das Vorhandensein dieser Krankheit kann man durch folgende Merkmale charakterisieren. Beim Übergang von der Milch- in die Gelbreife nehmen der ganze Halm und die Blätter der befallenen Pflanze eine helle, blaßgelbe Färbung an. Von der Mitte nach aufwärts werden die Halmknoten, wie auch ihre benachbarten Stellen schwarz. Unterhalb der erkrankten Knoten ist dagegen der Halm normal und behält seine grüne oder grüngelbliche Farbe bei. Die erkrankten Knoten werden einfach durchgefressen, infolgedessen sie leicht brechen. Die Körner in den blaßgelben Ähren bleiben unentwickelt, behalten ihre grünliche Färbung, sind beiderseits flach und brechen leicht unter dem Nagel. Die bis zur Reife gelangten Körner brechen bei ihrer Bearbeitung leicht durch und trennen sich leicht von den Spelzen ab. Die meisten Ährchen bleiben aber leer. Die Verbreitung dieser Krankheit kann unter Umständen sehr rasch erfolgen; es bilden sich nämlich erst kleine Krankheitsherde, welche bald einen größeren Umfang annehmen. Es wird behauptet, daß diese Krankheit mehr den einheimischen, als den italienischen Reis befällt.

Eine häufigere Krankheit soll auch die im I. Teil besprochene Brusone sein, welche man in Bulgarien „Tschalgn“ nennt.

Die Unkräuter, welche auf den bulgarischen Reisfeldern auftreten, sind sehr zahlreich. Die meisten gehören zu den im I. Teil erwähnten Pflanzenarten. Von diesen ist die Sumpfhirse (Panicum crus galli. L.) am verbreitetsten. Dieses Unkraut ist um so schädlicher, als es im ersten Stadium seines Wachstums schwer vom Reis zu unterscheiden, infolgedessen auch schwer zu vertilgen ist. Außerdem kommen sehr häufig noch Seharia verticillata P. B., Carex cyperoides L., wie auch von den Gattungen Cyperus und Phragmites vor.

Nicht weniger häufig sind auch die tierischen Schädlinge, von welchen an erster Stelle die Wassermäuse (wahrscheinlich Arvicola Amphibius) zu erwähnen sind. Sie können enormen Schaden bringen. Ihre Feinde sind die Marder (Mustella). Als indirekte Schädlinge sind die Maulwürfe (Talpa) zu erwähnen, welche die Felddämme durchlöchern und dadurch das Abfließen des Wassers verursachen können. Viel gefürchteter ist dagegen die Maulwurfsgrille (Gryllotalpa vulgaris), welche sehr großen Schaden verursachen kann und dabei schwer zu vertreiben ist. Von den niederen Tieren verdient noch der Blattfuß (Apus cancriformis Schäff.), in Bulgarien „Büdzek“ genannt, erwähnt zu werden.

---

14. Ernte und Ausdrusch.

Mit dem Herannahen der Reife senkt sich die Rispe immer mehr, während die grüngelbliche Farbe des Halmes und der Blätter in die gelbe übergeht. Während die Halme in der Reife durch eine hellgelbe Farbe gekennzeichnet sind, nehmen die Ähren je nach der Reissorte eine mehr rötliche oder blaß-

gelbe Färbung an. Das Korn ist schon hart und bricht leicht unter dem Nagel. Wenn man die reife Rispe mit der Hand erfaßt und langsam streift, bleiben in dieser einige Körner zurück. Man beobachtet auch (z. B. in Kotscharinovo), ob aus den Rispen der Pflanzen, welche zuerst geblüht haben (sog. „Kalausi"), nicht Körner ausgefallen sind; ist dies der Fall, so ist die Zeit zum Trockenlegen der Felder herangekommen.

Der geeignetste Reifezustand des Reises soll, wie auch bei den anderen Getreidearten, die Gelbreife [1]) sein. Diese ist herangekommen, wenn das Korn leicht unter dem Nagel bricht. In der Gelbreife hat der Mehlkörper seine Entwicklung vollendet und nur die Frucht- und Samenschale wachsen noch, was wegen des Schälens und Polierens des Reises nicht wünschenswert ist. Wenn die Körner überreif sind, steigt auch ihre Neigung zum Ausfallen. Die Vollreife soll nur bei Züchtung von Saatgut empfehlenswert sein.

Die Reife des Reises erfolgt sehr ungleichmäßig: nicht nur die einzelnen Ähren, sondern auch die Körner derselben Ähre reifen zu verschiedener Zeit. Von der Auswahl des richtigen Zeitpunktes für die Ernte wird also auch die Höhe des Ertrages abhängen. Bei den Versuchen Birolis,[2]) welcher drei gleiche Quantitäten Reis zu verschiedenen Zeitpunkten geerntet hat, ergab sich Folgendes:

1. Versuch. Der Reis nicht ganz reif geerntet; Ertrag 314 Liter.
2. Versuch. Der Reis 3 Tage später geerntet; Ertrag 384 Liter.
3. Versuch. Der Reis noch 3 Tage später geerntet; Ertrag 406 Liter.

Die Körner vom ersten Versuch waren auch von geringerer Größe und geringerem Gewicht.

Will man jedoch die Reife aller Rispen abwarten, so riskiert man, die schönsten und größten Ähren und Körner zu verlieren; denn die stärksten und besten Pflanzen sind es, deren Rispen am frühesten reifen und deren Körner am leichtesten ausfallen. Da man den Hagelschlag und den Eintritt des Herbstregens fürchtet, so wartet man nicht die Reife aller Körner ab, sondern erntet, sobald die Mehrzahl reif ist, die übrigen aber nicht mehr milchig sind.

Die Ernte findet in Bulgarien, je nach der Temperatur während der Wachstumsperiode, Ende August bis Anfang September statt. Vor der Ernte wird das Wasser abgelassen, um das Feld zu trocknen, wofür je nach der Natur des Bodens wie nach der Witterung 2, 3 bis 10 Tage erforderlich sind. Man läßt das Wasser ab, wenn die Rispen eine gelblichgrüne Färbung angenommen haben, die sich während des Abtrocknens des Feldes in die spezifische Färbung der Reife umwandelt.

Die Ernte geschieht in Bulgarien mit der Sichel, indem man den abgeschnittenen Reis dünn auf den Stoppeln oder event. auf den Dämmen zum Trocknen niederlegt. Je nach der Witterung wird nach 1—2 Tagen der so

[1]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O. Bd. I. S. 130. — [2]) Malinverni. — a. a. O. S. 38 u. 39.

ziemlich getrocknete Reis in kleine Garben von 12—15—20 kg gebunden und nach der Dreschtenne gefahren. Hier stellt man die Garben in kleinere Schober auf, damit das Trocknen weiter vor sich gehen kann.

Große Garben sind überhaupt zu vermeiden, wenn der Reis nicht vollkommen getrocknet ist. Denn wenn die Körnerspelzen vor dem Dreschen nicht ganz trocken sind, trocknen sie nachher zu rasch, wobei sie einschrumpfen und dann das Entspelzen erschweren.[1])

Da die Ausartung des Reises sehr häufig durch die Selbstaussaat der während der Erntearbeiten ausgefallenen Körner hervorgerufen wird, muß man nach Semler,[2]) sobald man bemerkt, daß während der Ernte zahlreiche Körner ausfielen, das Feld sofort nach Abfuhr der Garben nur soviel bewässern, daß sich eine Schlammdecke bildet. Nach 12 Tagen legt man das Feld für 2 Tage trocken, um es dann wieder in derselben Weise zu bewässern. Wenn man dies Verfahren noch zwei- oder dreimal wiederholt, zerstört man die Keimkraft der meisten ausgefallenen Körner.

Das Dreschen geschieht im Freien auf einer runden, festgestampften Tenne, worauf man, je nach der Größe der Tenne, 70—100 Garben aufrecht mit den Rispen nach oben aufstellt. Gedroschen wird gewöhnlich mit Pferden welche im Kreise herumgetrieben werden. Oft werden auch Dreschschlitten („Dikánja") verwendet, welche aus einigen Brettern, die auf der unteren Seite mit Quarzsteinchen ausgerüstet sind, bestehen, und gewöhnlich von Ochsen oder Büffeln gezogen werden; auf dieselben setzen sich, um das Gewicht zu erhöhen, auch Frauen und Kinder, welche die Zugtiere zu leiten haben. Oft benutzt man zum Dreschen auch eine Art Wagen („Tschatmi"), welche auf der Tenne herumgefahren werden. Von Zeit zu Zeit werden die Garben umgedreht, um das Stroh besser zu zerkleinern und die Körner vollkommen auszuschlagen. Das Korn wird von Stroh und Spreu getrennt und gereinigt, indem man es mittels hölzerner Schaufeln in die Höhe wirft, wobei der Wind Stroh und Spreu bei Seite weht und das Korn auf die Seite fallen läßt. Man bedient sich dafür auch sehr oft der gewöhnlichen Getreideschwinge.

In der neueren Zeit sind von den größeren Reisproduzenten auch Dampfdreschmaschinen eingeführt worden, die sich sehr bewährt haben; ihre Verwendung ist aber noch keineswegs allgemein.

Das gedroschene Korn läßt man im Freien noch eine gewisse Zeit zum Trocknen liegen, indem man es mehrmals am Tage mit der Schaufel umwendet. Wenn es ganz getrocknet ist und keine Gefahr für Erhitzung vorliegt, bringt man es in Säcke von 100 kg entweder direkt in die Fabrik, wo es später entspelzt und poliert wird, oder in den Kornaufbewahrungsraum, von wo es später ausgefahren wird. Für die Aufbewahrung und Versicherung des Reises in der Fabrik werden 10 Cts. pro Sack und Monat bezahlt.

---

[1]) Fesca. — Beiträge usw. a. a. O. Bd. II. S. 82. — [2]) Die tropische Agrikultur. Bd. III. S. 32.

In Italien[1]) wird der Reis ebenso mit der Sichel ungefähr an der Mitte des Halmes abgeschnitten. Die Sichel wird überhaupt überall verwendet. Da der Boden noch wenige Tage vorher unter Wasser stand und zur Ernte immer noch schlammig, ist die Anwendung der gewöhnlichen, schweren Mähmaschinen auf dem überall mit Dämmen durchzogenen Feld vollständig unmöglich. Nur in neuerer Zeit findet in Carolina[2]) auf den großen Reispflanzungen die Anwendung von leichten Mähmaschinen statt.

Der abgeschnittene, getrocknete und in Garben gebundene Reis wird auf die Tenne gebracht, wo er mittels Maschinen gedroschen wird. Die einzig übliche Dreschmethode in Italien bestand bis zum Jahre 1845 im Austreten durch Pferde oder Ochsen, was gegenwärtig aber seltener geworden ist. Heutzutage lassen sogar sehr kleine Besitzer ihren Reis durch Maschinen dreschen; sie benützen dazu die Dampfdreschmaschine eines anderen gegen Entschädigung von 3—5% des Produktes. Das Korn wird auf der Tenne oder auf einen mit Ziegeln oder Steinen gut gepflasterten und der Sonne ausgesetzten Platz („Aja") zum Trocknen dünn ausgebreitet und mehrmals am Tage gewendet; am Abend wird es in breiter, aber niedriger prismatischer Form, oder wenn es schon etwas getrocknet ist — in kegelförmige Haufen von 30—40 hl gebracht. Dies wiederholt man einige Tage, bis der Reis ganz trocken ist, wonach man ihn auf den Speichern bis zu einer Höhe von 6—8 m aufschichten kann.

In Japan[3]) wird der Reis mit der Sichel oft sehr hoch geschnitten und auf dem Schwad zum Trocknen liegen gelassen. Das Dreschen geschieht mittels eines eisernen Dreschkammes, wobei die Halme durch denselben gezogen und die Körner ausgestreift werden. Zum Dreschen benutzt man dagegen in China die aus Bambus hergestellten Dreschflegel. In Japan wie auch in Indien kommt die Dreschmethode durch Austreten nicht selten vor.

In Carolina[4]) wird der Reis mittels Reifsense oder Sichel, event. auch durch leichtere Mähmaschinen geschnitten und dünn auf die 30—40 cm hohen Stoppeln ausgebreitet. Bei gutem Wetter wird er nach 24 Stunden in Garben gebunden, die man in Hocken noch einige Tage trocknen läßt; dann fährt man sie auf den Dreschplatz, wo sie zu kleinen Schobern aufgeschichtet werden. Wenn der Reis vollständig getrocknet ist, kann gedroschen werden. Dies geschieht in allen Anbaudistrikten Nord-Amerikas mit Maschinen, die teils von Zugtieren, teils mittels Dampfkraft getrieben werden.

Es kann hier beiläufig noch bemerkt werden, daß die amerikanischen Dreschmaschinen (Stiften-System) zum Reisdreschen vor den schottischen (Schlagleisten-System) entschieden den Vorzug verdienen.[5])

---

[1]) Malinverni. — a. a. O. S. 39 u. 40; ebenso Werner. — a. a. O. S. 972. — [2]) Semler. — a. a. O. S. 31. — [3]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O. S. 130. — [4]) Semler. — a. a. O. S. 31 u. 32. — [5]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. Bd. I. S. 130.

Bei den Reisdreschmaschinen sind die Zähne der Trommel anders geformt als bei den gewöhnlichen Dreschmaschinen, indem sie gerundete Rücken mit schräg laufenden Seiten haben; dadurch wird das Zerbrechen der Körner vermieden. Außerdem läuft die Trommel langsamer, wodurch die Körner geschont und besser gereinigt werden.

15. Roh- und Reinertrag.

Der Reis bringt im allgemeinen im Verhältnis zu den anderen Getreidearten die höchsten Erträge. Aus der folgenden Tabelle können wir seine Minimal-, Maximal- und Mittel-Erträge in Korn wie in Stroh mit den Erträgen der übrigen wichtigen Getreidefrüchte vergleichen.[1])

Getreideart	Ertrag pro ha					
	Körner, in hl			Stroh, in kg		
	Minim.	Maxim.	Mittel.	Minim.	Maxim.	Mittel
Winter-Weizen	6	84	14,3	1,200	7,000	2,600
Sommer-Weizen	5	40	12	1,000	5,000	2,200
Winter-Roggen	4,3	53,4	14,5	900	7,000	3,000
Sommer-Roggen	4	30	12	750	4,600	2,000
Winter-Gerste	28	83	37	1340	5,000	2,500
Sommer-Gerste (2-zeilig)	11	95	25	1200	4,860	2,200
Hafer	8	154,7	24,1	1100	5,000	2,250
Mais	7	225	15,3	730	20,000	2,500
Reis (unentspelzt)	12	100	46	1000	6,000	2,600

Das Gewicht des Reises (unentspelzt) ist pro hl in kg:

Minim.	Maxim.	Mittel
40	66	50

Nach Fesca[2]) darf man vom Reis eine Mittelernte von 40 Dz. entspelzten Kornes mit größerer Sicherheit erwarten als vom Weizen eine solche von 30 Dz. pro ha.

Die Höhe der Reiserträge ist von gewissen Produktions-Bedingungen abhängig. Eine bedeutende Rolle spielen die natürliche Lage des Feldes und die Qualität des Bodens; die Qualität und Menge des Wassers; die Witterung und die klimatischen Verhältnisse; das Alter des Reisfeldes; die Samenvarietät und die Auswahl des Saatgutes, und endlich die Kulturmethode.

Die Qualität des Bodens kann durch rationelle Kultur gehoben werden wie auch das Wasser durch Bassins oder längeren Umlauf erwärmt und von schädlichen Substanzen befreit werden kann. Alte und erschöpfte Felder können durch zweckmäßige Düngung wieder auf alte Produktionskraft gebracht werden. Auf einem neu angelegten Reisfelde kann man unmittelbar nach

[1]) Werner. — a. a. O. S. 124. — [2]) Der Pflanzenbau usw. a. a. O. Bd. I. S. 130.

Weizen und Klee bis 80 hl Bertone-Reis ernten,[1]) während der Ertrag im dritten oder vierten Jahre bis auf 30 hl sinkt. Man erntet im Durchschnitt auf guten Grundstücken:[1])

1. Jahr. Neues Reisfeld, nach Weizen Bertone 70.— hl
1. „ „ „ „ Mais Ostiglione 70.— „
2. „ Ostiglione . . . . . 65.— „
3. „ „ . . . . . 50.— „
4. „ „ . . . . . 40.— „

Für alle Jahre zusammen 225 hl oder pro Jahr 56.25 „

Auf den permanenten, sumpfigen Reisfeldern, auf welchen fortwährend Reis gebaut wird, erntet man in Italien[2]) 28—32 hl pro ha, auf den temporären dagegen 45—60 hl, auf den besten Reisfeldern um Novara sogar 75 hl, ja selbst 100 hl, den Durchschnittsertrag für Italien berechnet man auf 42—44 hl unentspelzten Reises („Risone") oder 21—22 hl entspelzten Reises pro ha. Für das Jahr 1894 wurde in Italien nach den Ausgaben des Ackerbauministeriums[3]) der Gesamtdurchschnittsertrag auf 34.75 hl, entsprechend 27.77 Dz. pro ha geschätzt, in der Lombardei dagegen auf 40 hl (32 Dz.) und in Sizilien auf 59.3 hl (47.44 Dz.) pro ha.

Ein Hektoliter begrannter unentspelzter Reis wiegt 40—45, unbegrannter 50 kg, während der entspelzte und polierte Reis sein Gewicht auf 72—80 kg erhöht.

Verhältnismäßig niedriger stehen die Reiserträge in Japan. Nach Liebscher[4]) betragen die Erträge für vier verschiedene Provinzen in Japan pro ha in hl entspelzten Reises, berechnen 50% vom unentspelzten, wie folgt:

	Minimum	Maximum	Mittel
I. Provinz	12.33 hl	19.21 hl	16.62 hl
II. „	16.14 „	20.99 „	17.90 „
III. „	14.83 „	23.11 „	17.09 „
IV. „	14.74 „	21.23 „	19.36 „

Diese niedrigeren Erträge erklärt Liebscher[5]) durch die zu große Inanspruchnahme des Bodens zur Reiskultur, wobei sie vielfach unter ungünstigeren Verhältnissen betrieben wird, als es in Italien der Fall ist. In Italien nehmen die Reisfelder 0.8% von der gesamten Oberfläche des Landes oder 2% von der angebauten ein, in Japan dagegen 9.2% von der gesamten und 58% von der landwirtschaftlich benutzten Fläche. Deswegen ist der Italiener nach Liebscher im Stande, das tauglichste Land für den Reisbau sorgfältiger auszusuchen, als der Japaner.

Nach Kellner[6]) schwankt der Reisertrag in Japan, je nach der Qualität des Bodens, zwischen 38 und 16 hl entspelzten Kornes, oder im Durchschnitt 27.3 hl pro ha.

[1]) Malinverni. — a. a. O. S. 50. — [2]) Werner. — a. a. O. S. 973. — [3]) Fesca. Der Pflanzenbau usw. Bd. I. S. 130. — [4]) a. a. O. S. 48. — [5]) a. a. O. S. 54. — [6]) Landw. Versuchsstationen. Bd. XXX. 1884. S. 23.

Schon etwas höhere Reiserträge erzielt man in Spanien, wo man pro ha 58 hl unentspelzten oder durchschnittlich 29 hl entspelzten Reis (50% vom unentspelzten) erntet. Die höheren Erträge in Spanien erklärt Liebscher[1]) dadurch, daß hier der Reis nur in den fruchtbarsten Landstrichen kultiviert wird.

Für Portugal[2]) werden die Reiserträge auf 37.5 hl pro ha angegeben.

In Süd-Carolina[3]) erntet man auf alten, gut kultivierten Reisfeldern 63—73 hl unentspelzten Reis (Paddy), auf den geringeren 36—45 hl und auf Feldern mittlerer Qualität 40—50 hl pro ha. Ebenso wird nach Semler[4]) in Süd-Carolina ein Ertrag von 2500 kg Paddy pro ha als gutes Ernteergebnis angenommen; dies entspricht einem Ertrage von mehr als 50 hl pro ha.

Die Reiserträge in Bulgarien sind verhältnismäßig nicht hoch. Den Anforderungen einer rationellen Kultur wird auch keineswegs entsprochen; der erforderlichen Bearbeitung der Reisfelder wie auch der Erhaltung ihrer Produktionskraft wird keine Rechnung getragen. Bei einer sorgfältigeren Kultur würde man bei den günstigen Boden- und klimatischen Verhältnissen Bulgariens höhere Erträge erzielen, als es der Fall ist. Will man die Ertragsfähigkeit des Reises steigern, so muß man denselben an die richtige Stelle unter den intensiveren Kulturarten bringen.

Auf den permanenten Reisfeldern in S.-W.-Bulgarien (Kotscharinovo), wo der Reis auf denselben Feldern fortwährend gebaut wird, werden trotz der, wegen weiterer Zerstückelung des Grundbesitzes, intensiveren Kultur selten höhere Erträge als 15—20 Dz. pro ha erzielt.

Anders steht es dagegen in Süd-Bulgarien, wo die klimatischen Verhältnisse viel günstiger sind und die Felder im Frühjahr von dem nährstoffreichen Flußwasser überflutet werden; hier werden auf den temporären Reisfeldern, bei denen der Reis nur jedes dritte oder vierte Jahr auf dasselbe Feld kommt, wenn kein Mangel an Wasser im Sommer eintritt, gewöhnlich 20—25—30 Dz. pro ha und selbst noch mehr geerntet. Erträge von sogar 50—52 Dz. unentspelzten Reises („Arpa") sind in günstigen Jahren keineswegs eine Seltenheit. Man erinnert sich noch in Tatar-Pasardzik an den Ertrag von 75 Dz. Arpa pro ha, den ein Dorflehrer vor 17—18 Jahren auf seinen nährstoffreichen Feldern erzielt hat. Wenn solche Erträge auch als Seltenheit zu bezeichnen sind, weisen sie doch auf die Ertragshöhe hin, welche man bei günstigen Verhältnissen und sorgfältiger Kultur erreichen kann.

Die Roherträge einer Kultur haben nur insofern Bedeutung, als sie auf ihre Produktivität hinweisen, woraus man einen Schluß für ihre Bedeutung für die Allgemeinheit, für die gesamte Bevölkerung des Landes ziehen kann. Von einer Kultur möglichst hohe Roherträge zu erzielen, ist vom volkswirtschaftlichen Standpunkt von großer Bedeutung; es werden weitere Schichten der Bevölkerung ernährt und dadurch wird der allgemeine Volkswohlstand gesichert und gehoben.

[1]) a. a. O. S. 53. — [2]) Werner. — a. a. O. S. 974. — [3]) Werner. — a. a. O. S. 974. — [4]) a. a. O. S. 32.

Anderseits haben die Reinerträge im privatwirtschaftlichen Sinne Bedeutung, da sie die Rentabilität der betreffenden Kultur und die Zweckmäßigkeit der Bewirtschaftung zeigen. Ihre Feststellung hat also für denjenigen Teil der Bevölkerung, der selbst an der Produktion beteiligt ist, große Bedeutung. Durch die Reinerträge können wir auch den Wohlstand der an der Produktion beteiligten Bevölkerung, die Lebens- und Existenzfähigkeit der letzteren, wie auch ihre Fähigkeit, ökonomisch weiter fortzuschreiten, erkennen.

Da die Reiskultur in Bulgarien wegen der hohen Produktionskosten meistens nicht in den Händen der Grundbesitzer selbst, sondern in denen der Großpächter liegt, welche gewöhnlich keine Landwirte von Beruf sind, so sind also die Besitzer der Reisfelder keine direkten Nutznießer dieser Kultur. In diesem Falle haben die Reinerträge nicht die erwähnte Bedeutung für die breiteren Produktionsschichten der Bevölkerung, sondern nur für eine Minderzahl von Großpächtern. Diesem Übelstande werden wir später, bei der Betrachtung der Wirtschaftsverhältnisse, näher treten.

In der folgenden Tabelle[1]) bringen wir die Ausgaben und die Roherträge vom Jahre 1907 für mehrere Reisdistrikte, welche mit den Namen der sie durchfließenden Flüsse benannt worden sind; die Flüsse selbst zeigen also die betreffenden Reisgebiete an. Die Ausgaben sind pro ha in Francs, und die Roherträge pro ha in kg berechnet.

Kreis von Philippopol und Stanimaka.

Name des Flusses	Ausgaben						Rohertrag	
	Pachtrente	Für Regulierung d. Zuflusses	Wasserrecht	Saatgut	Bearbeitungsunkosten	Summe	Arpa	Stroh
	Frcs.	Frcs.	Frcs.	Frcs.	Frcs.	Frcs.	kg	kg
Maritza	77.—	5.—	20.—	48.—	160.—	310.—	2550	1366
Kritschim	132.—	7.20	20.—	47.2	226.30	432.70	2040	4200
Strema	77.40	9.40	20.—	70.—	171.70	348.50	2300	2100
Ferdinandova	160.—	20.—	20.—	67.20	192.20	451.20	2000	1750
Tshaj	111.—	12.—	20.—	55.—	187.—	384.—	1630	2500
Krumovi Isvori	150.—	12.50	20.—	57.60	117.—	357.10	2050	2800
Eni-Ark	82.—	5.—	20.—	49.30	158.40	314.70	2100	2500
Kreis von Tatar-Pasardzik.								
Maritza	166.60	13.80	20.—	43.20	145.—	388.60	2750	2100
Topolnitza	180.60	10.—	20.—	46.80	165.50	422.90	2470	1900
Elli-dere	160.—	9.70	20.—	60.—	176.60	426.30	3220	2800
Luda-Jana	150.—	20.—	20.—	40.90	166.80	397.10	5000	2800

Sehr auffallend ist erstens die verschiedene Höhe der Pachtrente; sie schwankt zwischen 77.— und 180.60 Frcs. pro ha, wobei die höchste Rente

[1]) Vom Bureau der „Abteilung der Gewässer“ in Philippopol entnommen.

am Fluß Topolnitza genommen wird, welcher als am nährstoffreichsten und seine Felder als am fruchtbarsten betrachtet werden. Die Unkosten für die Regulierung des Hauptkanals schwanken ebenso bedeutend, und zwar zwischen 5 und 20 Frcs. pro ha; dies ist mit dem Zustand der Kanäle zu erklären, in welchem sie bei der neuen Bestellung aufgefunden worden sind, da sie nach der Ernte meistens verlassen und vernachlässigt werden. Das Saatquantum ist bei den verschiedenen Flüssen je nach der Art des Bodens verschieden; die Unkosten dafür schwanken zwischen 40 und 67 Frcs. pro ha; im allgemeinen wird im Kreis von Philippopol mehr Saatgut verwendet, als im Kreis von Tatar-Pasardzik, worauf wir auch an Ort und Stelle aufmerksam gemacht wurden. Die Unkosten für die Vorbereitung des Feldes, für die Pflege während des Wachstums, für die Ernte und das Dreschen, welche wir unter Bearbeitungsunkosten zusammenfassen, hängen von der Höhe des Arbeitslohnes ab; je nachdem sind auch diese Unkosten höher oder niedriger. Die Gesamtproduktionskosten sind im allgemeinen im Kreis von Tatar-Pasardzik wegen der verhältnismäßig höheren Pachtrente bedeutend höher als im Kreis von Philippopol und Stanimaka; dafür sind aber die Roherträge im Kreis von Tatar-Pasardzik viel höher.

Diese Differenz in den Produktionskosten wie auch in den Roherträgen beider Reisgebiete ist noch deutlicher aus der nächsten Tabelle[1]) zu ersehen, wo die Erträge einen Durchschnitt für die beiden Kreise darstellen.

Produktionskosten				Ertrag				
Ausgaben für:	Philippopol Frcs.	Tatar-Pasardzik Frcs.		Produkt	Philippopol		Tatar-Pasardzik	
Pachtrente	122.50	165.—		Arpa in kg	2020		3000	
Regulierung d. Kanäle	11.—	15.—						
Wasserrecht	20.—	20.—			kg	Frcs.	kg	Frcs.
Saatgut	60.—	47.50		Reis (entspelzt)	1000	400.—	1500	600.—
Pflügen	20.—	20.—						
Bau der Dämme	70.—	60.—						
Für Aufseher	40.—	40.—						
Ernte und Dreschen	50.—	40.—		Stroh	2600	130.—	2400	72.—
Verschiedenes	6.50	7.50						
Summe	400.—	415.—		Summe		530.—		672.—

Der Reinertrag der Reiskultur für das Gesamtgebiet Süd-Bulgariens war für das Jahr 1907 pro ha im Durchschnitt folgender:

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 141.

1. Produktionskosten:

Pachtrente	144.—	Frcs.
Regulierung und Reinigung der Kanäle	13.—	„
Wasserrecht	20.—	„
Saatgut	54.—	„
Pflügen	20.—	„
Bau der Dämme	65.—	„
Wasseraufseher	40.—	„
Ernte und Dreschen	45.—	„
Verschiedenes	9.—	„
Summe	410.—	Frcs.

2. Ertrag:

a) Für das Jahr 1907 beim höheren Reispreis:

1. Arpa 2700 kg, oder Reis 1400 kg à 40 Frcs. 100 kg	560.—	Frcs.
2. Stroh 2500 kg, à 1 Frcs. 100 kg	25.	„
Summe	585.—	Frcs.

b) Für ein durchschnittliches Jahr, beim gewöhnlichen Preis:

1. Reis 1400 kg à 35 Frcs. 100 kg	490.—	Frcs.
2. Stroh 2500 kg à 1 Frcs. 100 kg	25.—	„
Summe	515.—	Frcs.

Reingewinn:

a) Für das Jahr 1907:

Ertrag	585.—	Frcs.
Produktionskosten	410.—	„
Reingewinn	175.—	Frcs.

b) Für ein durchschnittliches Jahr:

Ertrag	515.—	Frcs.
Produktionskosten	410.—	„
Reingewinn	105.—	Frcs.

Wir wollen jetzt den Reinertrag eines verhältnismäßig günstigen Jahres, mit dem Ertrage eines, wegen Wassermangels und großer Dürre, für die Reiskultur sehr ungünstigen Jahres, vergleichen. Das günstige Jahr ist 1902 und das für die Reiskultur sehr ungeeignete Jahr, 1903. Die Ermittelungen für die beiden Jahre sind von demselben Landwirt, einem Dorflehrer in Sadovo, vorgenommen;[1]) die Art und Weise der Bearbeitung und Bewirtschaftung sind danach für die beiden Jahre dieselben. Also nicht die Kulturmethode, sondern nur die Jahreswitterung hat den Unterschied hervorgerufen.

[1]) Jahresbericht der Landw. Versuchsstation usw. a. a. O. 1903. S. 115—117

Für das Jahr **1902** waren pro ha die

Produktionskosten:

Pachtrente	120.—	Frcs.
Regulierung des Kanals	5.—	„
Bewässerung: 5 Lohntage à 1 Frcs.	5.—	„
Bau der Haupt- und Querdämme	74.—	„
Pflügen und Ebnen: 4 Paar Ochsen à 4 Frcs. und 1 à 3 Frcs.	19.—	„
Saatgut: 160 oki (= 205 kg) à 35 Cts.	56.—	„
Vorbereitung des Saatgutes etc.	2.—	„
Aussaat	1.20	„
Aufseher während des ganzen Sommers	20.—	„
Wasserrecht	16.—	„
Ernte und Dreschen	24.50	„
40 leere Säcke à 70 Cts.	28.—	„
Füllen der Säcke und Einfahrt nach der Fabrik	11.20	„
Versicherung der 40 Säcke à 10 Cts.	4.—	„
Gesamtausgaben	**395.90**	**Frcs.**

Rohertrag:

Arpa 4000 kg oder Reis 2000 kg, 33 Frcs. 100 kg.	660.—	Frcs.
Zerbrochener Reis („Süsme") 250 kg à 20 Cts.	50.—	„
Reiskleie 600 kg à 5 Cts.	30.—	„
Stroh	30.—	„
Gesamteinnahmen	**770.— Frcs.**	

Reinertrag:

Gesamteinnahmen	770.—	Frcs.
Gesamtausgaben	395.90	„
Reingewinn	**374.10 Frcs.**	

Solche hohe Reinerträge sollen gar keine Seltenheit sein, natürlich wenn die Bodenlage für Reis geeignet, und das Wasser in genügender Menge vorhanden ist. Der hohe Reingewinn, der nur von der Rosen- und Weinkultur erreicht wird, ist es, der immer neue Reisproduzenten anlockt, und dadurch zur Vergrößerung der Reiskultur beiträgt.

Nicht immer aber ist die Reiskultur so rentabel; tritt im Sommer Dürre ein, was für die Thrakische Ebene keine Seltenheit ist, und reicht infolgedessen das Wasser für die erforderliche Bewässerung der Reisfelder nicht aus, so können die Reiserträge so weit sinken, daß man kaum die Ausgaben decken kann. So war es im Jahre 1903, wo viele Reisproduzenten mit einem Defizit abschlossen.

Für das Jahr **1903** waren pro ha die

Produktionskosten:

Pachtrente	120.—	Frcs.
Regulierung des Kanals	1.—	„
Bewässerung	3.—	„
Bau der Haupt- und Querdämme	51.20	„
Pflügen und Ebnen	14.—	„
Saatgut, 130 kg	35.80	„
Vorbereitung des Saatgutes etc.	1.—	„
Aussaat	1.20	„
Aufseher und Hüter des Wassers	30.50	„
Wasserrecht	13.80	„
Ernte und Dreschen	25.60	„
18 leere Säcke à 70 Cts.	12.60	„
Füllen und Einfahrt der Säcke nach der Fabrik	4.70	„
Versicherung der Säcke, à 10 Cts.	1.80	„
Gesamtausgaben	**316.20**	**Frcs.**

Rohertrag.

Arpa 1800 kg oder Reis 916 kg; davon der Fabrik 8% zur Bearbeitung, also bleibt Reis 843 kg à 34 Frcs. 100 kg	286.60	Frcs.
Zerbrochener Reis 64 kg à 23 Cts.	14.80	„
Reiskleie 250 kg à 5 Cts.	12.50	„
Stroh	9.30	„
Gesamteinnahmen	**323.20**	**Frcs.**

Reinertrag.

Gesamteinnahmen	323.20	Frcs.
Gesamtausgaben	316.20	„
Reingewinn	**7.—**	**Frcs.**

Andere Produzenten konnten in demselben Jahre von der Reiskultur gar keinen Gewinn erzielen, wenn sie auch ohne Verluste abschlossen.

Da die Reiskultur sehr häufig nach dem Teilbau-System („ispolitza") betrieben wird, würde es von Interesse sein, zu sehen, wie sich der Reinertrag bei diesem Wirtschafts-System verhält. Wir benützen dafür die Resultate [1]) der Ernte vom Jahre 1907 der Wirtschaft der landwirtschaftlichen Schule in Sadovo. Die gesamte Bearbeitung der Felder, welche 7 ha betragen, übernimmt ein Pächter unter der Bedingung, daß er nach Abschluß der Produktion die Hälfte vom gedroschenen und verarbeiteten Reis wie auch den gesamten Strohertrag, der mit 200 Frcs. berechnet ist, bekommen wird. Das Saatgut

[1]) Zeitschrift „Sadovo". 1908. S. 125—128.

erhält er von der Gutswirtschaft; zum Schluß der Produktion hat er es aber wieder abzugeben.

Gesäet wurden pro ha 210.5 kg Arpa.
Geerntet „ „ „ 2310.— „ „

Nachdem die Wirtschaft der landwirtschaftlichen Schule das geliehne Saatgut zurückbekommen hat, betrug die Hälfte des erzielten Ertrages 7148 kg Arpa pro 7 ha; da die Wirtschaft keine Ausgaben hatte, war dieser Ertrag mit den 200 Frcs. für das Stroh der Reinertrag.

Es würde also der Reinertrag betragen:

Arpa 7148 kg à 20 Cts.	1429.60 Frcs.
Stroh	200.— „
Für 7 ha Reinertrag	1629.60 Frcs.
oder **pro ha**	**232.80** „

Nach der fertigen Bearbeitung des Reises in der Fabrik wurde dagegen der folgende Reinertrag erzielt:

Reinertrag pro ha:

Reis (50.3 % von Arpa) 477.71 kg à 42 Cts.	199.64 Frcs.
Zerbrochener Reis („Süsme") (7.2 % von Arpa) 73.43 kg à 27 Cts.	19.82 „
Reiskleie (10.5 % von Arpa) 107.21 kg à 10 Cts.	10.72 „
Hirse (9 % von Arpa) 92 kg à 8 Cts.	7.36 „
Stroh (200 Frcs. pro 7 ha) pro ha	28.50 „
Reingewinn	**266.04 Frcs.**

Der so hohe Reingewinn in diesem Falle, der keineswegs die Rentabilität dieses Wirtschaftssystemes erschöpfend charakterisieren kann, ist nur mit der vollkommenen Verwertung aller Nebenprodukte bei der Verarbeitung des Reises einerseits, wie auch anderseits mit den verhältnismäßig sehr hohen Marktpreisen im Jahre 1907 zu erklären.

Weit einträglicher als für den Pächter, oder im Falle des Teilbaues für den Halbpächter, soll die Reiskultur für den selbstwirtschaftenden Grundbesitzer sein, bei dem zwar der unmittelbare Pachtzins wegfällt, der dafür aber nur die Steuern zu bezahlen hat. Die Ermittlung des Reinertrages könnte man in diesem Falle so vornehmen, daß man anstatt der Pachtrente die Steuern einsetzt. Da aber die Unkosten bei der Selbstbewirtschaftung infolge des gewöhnlich geringeren Umfanges der Anbaufläche sich etwas niedriger aufstellen, so könnte eine solche Berechnung nicht vollständige Zuverlässigkeit beanspruchen; es fallen beispielsweise die Unkosten für die Beaufsichtigung der Reisfelder u. a. weg.

Da die kleinen und die mittleren, wie auch die wenigen großen landwirtschaftlichen Betriebe in Bulgarien noch sehr weit davon entfernt sind, über ihre Einnahmen und Ausgaben genau Buch zu führen, so würde man, wenn man den Reinertrag eines selbstwirtschaftenden Betriebes ausrechnen

will, nicht auf geringe Schwierigkeiten stoßen. Um den Reinertrag pro ha für einen solchen Betrieb vorlegen zu können, habe ich in S.-W.-Bulgarien (Kotscharinovo), wo das System der Selbstwirtschaft üblicher ist, versucht, die entsprechenden Produktionskosten und die Erträge pro ha festzustellen. Die Resultate dieser Ermittlung sind die folgenden:

Produktionskosten pro ha:

Ausbesserung der Dämme	20.— Frcs.
Pflügen 2 Mal: 8 Paar Ochsen mit Arbeitern à 5 Frcs.	40.— „
Saatgut, 160 kg à 30 cts.	48.— „
Aussaat: 3 Arbeiter à 2 Frcs. und 1 Paar Ochsen à 4 Frcs.	10.— „
Wasserrecht	1.— „
Regulierung des Wassers und Bewässerung	24.— „
Jäten: 15 Arbeitstage à 2 Frcs. (mit Nahrung 1.20 Frcs.)	30.— „
Ernte: 15 Arbeitstage à 2 Frcs.	30.— „
Einfahren: 3 Wagen à 5 Frcs.	15.— „
Dreschen: 10 Pferde à 2 Frcs. und 10 Arbeiter à 2 Frcs.	40.— „
Verarbeitung des Reises: 8% dem Müller und 5 Arbeitstage	50.— „
Gesamtsteuer[1])	9.— „
Gesamtausgaben	**317.— Frcs.**

Die Steuern werden folgenderweise berechnet:

Direkte Steuern.		Zugabe.		Gesamtsteuern.
Reisfelder I. Ranges: 7.— Frcs.	Schulsteuern 10%	45%	3.15 + 7 =	10.15 Frcs.
„ II. „ 6.— „	Bezirks- „ 10%		2.70 + 6 =	8.70 „
„ III. „ 5.— „	Gemeinde-„ 25%		2.25 + 5 =	7.25 „

Rohertrag:

Arpa 2000 kg oder Reis 1000 kg à 50 Cts.[2])	500.— Frcs.
Stroh 2500 kg à 1 Frcs. pro Dz.	25.— „
Reiskleie à 5 Frcs. pro Dz.	12.50 „
Gesamteinnahmen	**537.50 Frcs.**

Reinertrag:

Gesamteinnahmen	537.50 Frcs.
Gesamtausgaben	317.— „
Reingewinn	**220.50 Frcs.**

Der Reingewinn ist wider Erwarten nicht sehr hoch; die Ursache dafür steckt in den hohen Arbeitslöhnen, welche wegen der hohen Intensität der Betriebe dieses Ortes doppelt so hoch sind als in den Betrieben der vorhergehenden Berechnungen. Es ist allerdings der Reispreis ziemlich hoch

[1]) Zinsen vom Grundkapital sind nicht berechnet. – [2]) Der handelsfertige Reis wird an Ort und Stelle zu einem Preis von 0.50 Frcs. pro kg verkauft.

angesetzt, dafür sind aber zu den Produktionskosten neue Ausgaben getreten, beispielsweise für Jäten, welches sehr viel Arbeitskräfte in Anspruch nimmt.

Bedeutend höher würde sich der Reinertrag gestalten, wenn man den Reis nicht verarbeitete, sondern als Arpa für den gewöhnlichen Preis von 30 Cts. pro kg verkaufte. Dadurch würden auch die Ausgaben für die Verarbeitung des Reises, welche ziemlich hoch angesetzt sind, aus den Produktionskosten fortfallen. Der Reinertrag würde sich dann folgendermaßen gestalten:

Gesamteinnahmen:

Arpa 2000 kg à 30 Cts.	600.— Frcs.
Stroh 2500 kg à 1 Frcs. pro Dz. . . .	25.— „
	625.— Frcs.

Gesamtausgaben:

Summe 317.— Frcs. ohne 50.— Frcs. .	267.— Frcs.
Reingewinn	**358.— Frcs.**

Um den Reinertrag der Reiskultur in Bulgarien mit demselben eines anderen Produktionslandes zu vergleichen, bringen wir die Berechnung eines solchen für die Reiskultur in Italien:[1])

Produktionskosten pro ha:

Pachtrente	150.— Frcs.
Wasserpacht	80.— „
Vorbereitung des Feldes und Bau der Dämme	60.— „
Düngung	70.— „
Saatgut (100 kg à 24 Cts.) und Aussaat	50.— „
Abmähen der jungen Pflanzen	45.— „
Regulierung des Wassers	15.— „
Ernte und Dreschen	50.— „
Beaufsichtigung der Felder	35.— „
Hagelversicherung	48.— „
Verzinsung des Gesamtkapitals	17.— „
Gesamtausgaben	**620.— Frcs.**

Rohertrag:

Reis 3500 kg à 20 Frcs. pro 100 kg	700.— Frcs.
Stroh 4500 kg à 2 Frcs. pro 100 kg	90.— „
Gesamteinnahmen	**790.— Frcs.**

Reinertrag:

Gesamteinnahmen	790.— Frcs.
Gesamtausgaben	620.— „
Reingewinn	**170.— Frcs.**

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 142.

Die Ursachen dieses vergleichsweise niedrigeren Reingewinnes sind einerseits die sehr niedrigen Marktpreise, wie auch anderseits manche Ausgaben, welche in Bulgarien nicht in Betracht kommen, so beispielsweise die Düngungskosten, die Hagelversicherung u. a. Dafür sind aber die Roherträge bedeutend höher.

Bei den hohen Marktpreisen, welche der einheimische Reis in Bulgarien hat,[1]) könnte man bei einer Steigerung der Roherträge verhältnismäßig noch höhere Reinerträge erzielen. Dadurch würde die Reiskultur wegen ihrer Intensität einem ziemlich großen Teil der Bevölkerung zugute kommen. Zahlreiche Arbeiter würden durch diese Kultur ernährt werden können. Für Arbeitskräfte werden pro ha durchschnittlich 180 Frcs. ausgegeben, welche für etwa 4,000 ha eine Summe von 720,000 Frcs. ausmacht; sie ist also nur den Arbeitern von Vorteil. Auch die Bevölkerung vieler Dörfer, durch welche die Bewässerungsflüsse und -Kanäle laufen, findet in der Regulierung der letzteren ziemlich große Beschäftigung, und zwar in einer Zeit, wo sie von ihren anderen Feldarbeiten ganz frei sind; viele Dörfer sollen sogar ihre Steuern nur durch Regulierung der Kanäle zu begleichen haben.[2]) Der Anbau des Reises erweist sich also durch seine hohen Roh- und Reinerträge als eine sehr einträgliche Kultur, nicht nur vom privat-, sondern auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte.

---

16. Verarbeitung des Reises.

Ist der Reis ausgedroschen und so weit trocken, daß bei seiner Aufbewahrung keine Gefahr der Erhitzung und Gährung mehr vorhanden, so ist er zur Verarbeitung fertig. Diese besteht im Entfernen der Samen- und Fruchtschalen, wonach der Reis Handelsware wird.

Die Verarbeitung des Reises, oder vielmehr der Arpa, geschah in Bulgarien bis vor etwa 15 Jahren nur mittels sehr primitiver Stampfmühlen, welche Art der Verarbeitung allgemein üblich war. Diese Stampfmühlen werden heute noch in Südwest-Bulgarien dort benutzt, wo sich wegen der sehr beschränkten Reisproduktion die Errichtung einer modernen Mühle nicht genügend lohnen würde. In Süd-Bulgarien dagegen ist die fabrikmäßige Verarbeitung des Reises seit etwa anderthalb Dezennien allgemein geworden. Heutzutage sind in Süd-Bulgarien vier Fabriken im Betriebe, welche die Verarbeitung des Reises übernehmen: eine in Philippopol (A. Bomonti), welche die größte und modernste von allen ist, dann eine in Katunitza (Petrakidis) und zwei in Tatar-Pasardzik (Gebrüder Iwanoff und National-Bank).

[1]) Der Marktpreis des englischen Reises in Bulgarien ist 41.5 Cts. pro kg, des einheimischen dagegen 50.0 Cts. („Bericht des Kreishauptmanns von Philippopol." 1890. S. 11.)
[2]) Bericht des Kreishauptmanns von Philippopol. 1900. S. 31.

Da die Stampfmühlen, wie gesagt, bis vor ungefähr anderhalb Dezennien allgemeine Verwendung fanden und heute sogar in Süd-Bulgarien noch hie und da im Gebrauche sind, gestatten wir uns die Einrichtung und die Funktionen einer solchen in großen Zügen zu schildern.

Die Stampfmühlen, in Bulgarien „Dinki" genannt, sind sehr einfache und primitive Einrichtungen, welche das Wasser als Bewegungskraft benutzen. Sie bestehen gewöhnlich aus einem oder zwei kegelförmigen Steinstampfern und ebensoviel hölzernen Mörsern, welche oben breit sind und nach unten spitz verlaufen. Durch das Wasserrad tritt ein Zylinder in Bewegung, der in seiner Drehung die Stampfer wechselweise hebt und sie zufolge ihres eigenen Gewichtes in die Mörser fallen läßt; dies geschieht in der Minute etwa 50 bis 60 mal. Die Stampfmühle ist gewöhnlich mit einer Getreideschwinge versehen, mit welcher der Reis, bis er fertig verarbeitet ist, mehrmals gereinigt wird.

In einem Mörser (sog. „Dibek") bringt man 100—150 kg unentspelzten Reis (Arpa), von dem durch die erste Stampfung die Grannen entfernt werden; die entgrannte Arpa, welche durch die Schwinge von den gebrochenen Grannen befreit wird, nennt man „Kaltschyk". Diesen bringt man wieder in den Mörser, wo die Spelzen durch die neue Stampfung halb entfernt werden. Den „Kaltschyk" nennt man jetzt „scharéno" (bunt), weil er halb entspelzt ist; das letztere reinigt man wieder mit der Schwinge, wonach man es nochmals in den Mörser bringt, um es zu „weißen". Für diese Operation tut man manchmal in den Mörser noch Maismehl — etwa 8—10 kg pro 500 kg Reis — wodurch der Reis besser geweißt wird. Nach dieser Stampfung ist der Reis als Handelsware fertig, wenn auch noch nicht poliert. Da die ganze äußere Schicht des Kornes, welche reich an Nährstoffen ist, wie auch zum Teil die Fruchtschale, nicht vollkommen entfernt werden, ist dieser Reis schmackhafter und wird von der einheimischen Bevölkerung mit Vorliebe genossen. Dafür kocht er sich aber schwerer und ist namentlich nicht aufbewahrungsfähig. Denn die Fruchtschale bildet bei längerer Aufbewahrung eine äußerst ölige, leicht sauer werdende und in Gährung übergehende Substanz, welche Insekten anzieht und den Reis unbrauchbar macht. Also je weniger der Reis bearbeitet wird, und in je größeren Mengen die in der äußeren Kornschicht enthaltenen Fett-, Gummi- und Albuminsubstanzen vorhanden sind, desto weniger ist er aufbewahrungsfähig und desto schneller verliert er seinen Wert.

Viel besser und vollkommener wird der Reis durch die Maschinen, welche aus Grannenbrecher, Reibmühle, Bürstenzylinder und Sortiermaschinen bestehen, bearbeitet.

Die Arbeiten, welche zum Zwecke des Reinigens und Entspelzens des Reises ausgeführt werden, sind die folgenden. Der unentspelzte Reis wird zuerst durch Siebe (sog. „Boro") geführt, damit er von fremden Körpern, wie Spreu, Unkrautsamen, Hirse, kleinen Steinchen, Erdklümpchen und Staub,

[1]) Werner. — a. a. O. S. 981. Ebenso: Malinverni. — a. a. O. S. 67.

befreit wird. Dann geht er in den Grannenbrecher über, wo er, falls begrannt, von den Grannen befreit wird. Jetzt erst kommt er in die Reibmühle, welche aus zwei Mühlsteinen aus Kork und Sandstein besteht, die aneinander gerieben werden. Hier werden die Spelzen entfernt, wonach der Reis wieder nach den Sieben geführt wird, um die abgeriebenen Spelzen zu entfernen, während die noch nicht entspelzten Körner nochmals in die Reibmühle kommen. Hier wird auch die Fruchtschale entfernt, wonach man den Reis frei von Samen- und Fruchtschale nach dem Bürstenzylinder führt, um denselben vom Mehl zu reinigen und zu polieren. Diese Vorrichtung ist entweder aus gewöhnlichen Borsten oder Rehfell konstruiert. Ist der Reis vollkommen gereinigt und poliert, so wird er in die Sortiermaschine, in der die ganzen Körner von den halben getrennt werden, hineingebracht. Damit ist die ganze Arbeit der Verarbeitung vollendet und der Reis wird als fertige Marktware in Säcke gebracht.

Die Leistung der fabrikmäßig eingerichteten Reismühlen ist 24- 25,000 kg Reis in 24 Stunden.

Der Reis, wie auch die anderen Nebenprodukte, welche bei der Verarbeitung abfallen, stehen prozentisch folgenderweise. Von unentspelztem Reis bekommt man: 50—60 % weißen, polierten Reis, 6—8 % Brechreis („Süsme"), 13—15 % Mehl und etwa 10 % Hirse und andere Unkrautsamen.

Der gewöhnliche Preis des ganzkörnigen, feinen Reises ist pro Dz. 40 bis 45 Frcs., des Brechreises 30—32, des Mehles 10 und der Hirse 8—10 Frcs.

Für die Verarbeitung des Reises nimmt die Fabrik eine Entschädigung in Naturalien, und zwar einen gewissen Prozentsatz vom fertigen Produkt. Der Prozentsatz war früher viel größer als gegenwärtig. Man entrichtete früher bis zu 12½ %, heute dagegen nur 7, 6 und sogar 5 %. Außerdem erfolgt die Löhnung der Arbeiter in der Fabrik seitens des Reisbesitzers; da aber die Führung der Maschinen nur bestimmten Arbeitern, welche zuweilen beliebig hohe Löhne verlangen, anvertraut wird, so führt dieser Umstand häufig zu Unzufriedenheiten unter den Reisproduzenten.

Den fertigen Reis läßt man gewöhnlich gegen eine Entschädigung von 10 Cts. pro Sack (100 kg) und Monat zur Aufbewahrung in der Fabrik, bis er verkauft wird.

Die Bearbeitung des Reises in Italien und Nord-Amerika geschieht heute ausschließlich durch Maschinen, welche wie die oben beschriebenen eingerichtet sind. In Japan[1]) wird dieselbe dagegen in Schälmühlen vorgenommen, welche aus zwei weichen, auch wohl hölzernen Mühlsteinen bestehen. In den kleineren Betrieben werden noch vielfach hölzerne Mörser angewendet, in welchem Fall der Stoßer beim Weißen der Reiskörner mit Rohleder bekleidet wird. Ziemlich auf dieselbe Weise wird der Reis auch in China bearbeitet.

[1]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O. Bd. I. S. 130.

17. Verwendung des Reises und seiner Nebenprodukte.

Der Reis wird in den verschiedenen Ländern sehr mannigfach verwendet. In manchen Ländern bildet er die ausschließliche Nahrung, wie in Hinter-Indien, Süd-China, Siam, Birma, im Gangesgebiet, Java, teilweise auch in Japan, China und Vorder-Indien; in anderen dagegen, zu denen auch die europäischen Länder gehören, nimmt der Reis nur einen kleinen oder größeren Raum unter den Nahrungsmitteln ein. In bezug auf die Zubereitung des Reises als Speise will man zwei Zonen unterscheiden, und zwar hinterasiatische und vorderasiatische (mohammedanische).[1]) Nach der ersten Art der Zubereitung wird der Reis mit sehr wenig Wasser oder nur im Dampf ohne Zutat von Fett gekocht und nur so lange, bis die Körner quellen, ohne aneinander zu kleben oder auseinander zu fallen. Der Reis, der für drei Hauptmahlzeiten bestimmt ist, wird nur einmal am Tage gekocht, und zwar ziemlich früh morgens. Infolge des Glaubens, daß der warme Reis Augenkrankheiten verursacht, wird er nur kalt verzehrt, unter Beifügung verschiedener Zuspeisen, wie spanischem Pfeffer und allerlei Mischungen von Grünem, Fleisch und Fisch. Die vorderasiatische Zubereitungsweise unterscheidet sich dagegen von der hinterasiatischen dadurch, daß zu der beliebtesten Reisspeise dem Pilaw eine gehörige Quantität Fett, Fleisch und anderes, besonders auch Früchte und aromatische Substanzen hinzugetan werden.

In Bulgarien wird der Reis außer als Pilaw, der sich seit der Herrschaft der Türken in Bulgarien eingebürgert hat, noch als Milchreis mit Zutat von Zimt zubereitet. Vielfach wird er noch für die Zubereitung von Reispudding wie auch für allerlei Mehlspeisen angewendet.

Für technische Zwecke wird der Reis nur in der Stärkefabrikation angewendet. Getränke aus Reis sind aber in Bulgarien vollkommen unbekannt. Dagegen dient er in anderen Ländern zu vielerlei Brauerei- und Brennerei-Zwecken. So wird in Indien das vielbekannte alkoholische Getränk Arrak bereitet, welches man auch exportiert. Zur Herstellung des Arraks wird der Reis leicht gekocht und unter Zusatz von viel Wasser der Gährung überlassen, nach deren Ablauf die Flüssigkeit destilliert wird. In Japan wird dagegen eine Art Reiswein hergestellt, den man hier Sake nennt, während derselbe in China unter den Namen Samschu bekannt ist. Zur Malzbereitung werden nur ungeschälte Körner verwendet.

Außer dem Korne finden auch die Abfälle der Reisverarbeitung ausgedehnte Verwendung; von diesen erweist sich die Reiskleie, welche im Handel als Reisfuttermehl bekannt, wegen ihres reichen Gehaltes an Nährstoffen, als vortreffliches Viehfutter. Derselben werden allerdings vielfach die wertlosen Reisspelzen beigemischt, wodurch der Wert der Reiskleie als Futtermittel sehr herabgedrückt wird. Die Spelzen werden in Bulgarien bei

[1]) Oppel. — a. a. O. S. 41 und 42.

der fabrikmäßigen Verarbeitung des Reises als Brennmaterial in den Fabriken verwendet und kommen dadurch nicht in die Reiskleie. Ein ebenso wertvolles Nebenprodukt bei der Verarbeitung des Reises ist die Hirse, welche als Geflügel- oder gemahlen als Viehfutter dient.

Mannigfache Verwendung findet endlich auch das Reisstroh, welches wegen seines hohen Gehaltes an Protein und Fett, ein wertvolleres Futtermittel als das Weizenstroh ist. Trotzdem wird dasselbe in Bulgarien nicht genügend beachtet und wird meistens als Futter für Büffel und als Streumaterial verwendet. Seltener wird es auch den Pferden gegeben, dem Kleinvieh dagegen fast nie; man behauptet, daß das Reisstroh an tragende Schafe verfüttert, Frühgeburt verursachen kann.

Das Reisstroh wird dagegen von der einheimischen Bevölkerung in Türkestan [1]) als ein sehr wertvolles Futtermittel, besonders für das Großvieh, betrachtet; für das Milchvieh schätzt man dasselbe sogar höher als die Luzerne.

Das Reisstroh gebraucht man in anderen Produktionsländern auch zur Herstellung von Dächern, wozu es sich als ein sehr geeignetes Material erweisen soll.[2]) Ebenso wird es in der Strohflechterei vielfach zur Herstellung von Stricken, Sandalen, Hüten u. a., wie auch in der Papierfabrikation (Reispapier) verwendet.

18. Reiskonsumtion und Handel.

Die Reisproduktion Bulgariens beträgt, wie wir schon auf Seite 66 gesehen haben, pro Jahr durchschnittlich 4 500 000 kg handelsfertigen Reises. Diese Produktion genügt aber nicht, um die Gesamtkonsumtion des Landes zu befriedigen, infolgedessen werden auch beträchtliche Mengen Reis vom Auslande importiert. Anderseits aber findet wegen des guten Geschmackes des einheimischen Reises, infolgedessen er auch im Lande höher als der importierte geschätzt wird, ein kleiner Export nach den Nachbarstaaten, hauptsächlich nach der Türkei, statt. Man behauptet, daß am türkischen Hof Reis nur aus Tatar-Pasardzik konsumiert wird. Um die Gesamtkonsumtion von Reis in Bulgarien festzustellen und dieselbe durch eine Reihe von Jahren verfolgen zu können, haben wir zu dem Gesamtreisimport noch die einheimische Produktion hinzuzufügen und davon den Export abzuziehen; die Differenz wird den konsumierenden Betrag zeigen. Über die einheimische Produktion geben aber nur die letzteren drei Jahre (1905—1907) genauere Ziffern, die wir infolgedessen mit größerem Vertrauen ansehen dürfen. Die Gesamtkonsumtion steht also für die einzelnen Jahre folgenderweise:

[1]) Alexandroff. — a. a. O. S. 27. — [2]) Fesca. — Der Pflanzenbau usw. a. a. O. Bd. I. S. 131.

Jahr	Einheim. Produktion	Import	Zusammen	Export	Gesamt-Konsumtion
	kg	kg	kg	kg	kg
1905	4,650,048	3,846,197	8,496,245	278,098	8,218,147
1906	4,476,245	1,095,181	6,571,426	755,402	5,816,024
1907	3,935,492	3,466,862	7,402,354	181,592	7,220,762
Durchschnitt pro Jahr	4,353,928	2,802,747	7,490,008	405,031	7,084,978

Bei einer durchschnittlichen Reisproduktion von 4.353.928 kg und einem Import von 2.802.717 kg beträgt also die durchschnittliche Gesamtkonsumtion des Landes 7.084.978 kg Reis. Nach der Volkszählung vom 31. Dezember 1905 beträgt die Zahl der Einwohner Bulgariens 4 035 646. Von der Produktion entfällt also pro Kopf der Bevölkerung 1.07 kg Reis, von der Konsumtion dagegen 1.75 kg. Jeder Einwohner Bulgariens konsumiert also jährlich 1.75 kg Reis.[1]) Die Konsumtion ist aber nicht in allen Teilen Bulgariens gleich; viel stärker ist sie in den Produktionsgebieten, wo der Reis als Nahrung der ländlichen Bevölkerung häufiger verwendet wird. Dagegen beschränkt sich die Bevölkerung der anderen Gebiete Bulgariens wegen des hohen Reispreises meistens auf Weizengrütze, in der sie Ersatz des Reises findet.

Da wir, wie schon erwähnt, die Reisproduktion mit Zuverlässigkeit nicht weiter zurück verfolgen können, sind wir auch nicht imstande festzustellen, ob die Konsumtion gestiegen oder zurückgegangen ist. Dafür haben wir aber genauere statistische Erhebungen über den Reisimport und -Export angestellt, welche wir 22 Jahre (seit 1886) zurückverfolgen können;[2]) für Süd-Bulgarien (damals Ost-Rumelien) haben wir vor seiner Vereinigung mit Nord-Bulgarien (1886) über den Import und Export des Reises keine genaue Statistik. Die folgenden Tabellen stellen die Menge und den Wert des Reisimport und -Export für die Jahre 1886—1907 nach den entsprechenden Import- und Exportländern dar. Um die Steigerung oder Verminderung des Ex- und Imports deutlicher zu ersehen, haben wir die 22 statistischen Jahre in drei Gruppen verteilt, die ersten zehn Jahre und jede sechs folgenden Jahre in einzelne Gruppen.

[1]) In Japan beträgt die Reiskonsumtion pro Jahr und Kopf 155 l, in Vorder-Indien mit Ceylon und Assam dagegen bis zu 270 kg pro Kopf. — [2]) Direction générale de la Statistique. Sofia.

Reisimport in kg für 1886—1895.

Exportländer	1886	1887	1888	1889	1890	1891
Österr.-Ungarn	15.595	80.559	10.475	5.904	100	8.450
England	3.057.344	3.106.355	3.121.081	1.994.711	2.550.842	3.442.284
Deutschland	—	1.000	—	-	—	39.500
Italien	1.691.779	917.937	950.945	885.972	744.259	722.970
Rußland	5.449	—	1.149	1.120	5.050	246.614
Türkei	242.934	312.528	294.440	186.714	250.234	303.748
Belgien	—	8.000	—	—	—	10.000
Frankreich	5.206	56.660	153	3.729	2.500	10.700
Andere Staaten	4.405	—	—	—	15	105.849
Summe	5.022.712	4.483.039	4.378.243	3.078.150	3.553.000	4.890.115

Exportländer	1892	1893	1894	1895	Durchschnitt fürs Dezennium
Österr.-Ungarn	10.450	13.500	10.100	53.250	20.838
England	3.289.406	2.985.440	2.388.197	2.653.453	2.858.911
Deutschland	5.000	39.508	20.305	2.000	10.731
Italien	719.207	1.121.687	1.134.897	1.011.836	990.149
Rußland	35.877	—	—	194	29.545
Türkei	364.913	266.317	147.759	205.041	257.463
Belgien	5.050	37.581	10.000	—	7.063
Frankreich	8.000	7.020	2.950	17.000	11.392
Andere Staaten	302.005	178.067	199.523	303.647	10.935
Summe	4.739.908	4.649.120	3.913.731	4.246.421	4.295.443

Reisimport in Frcs. für 1886—1895.

Exportländer	1886	1887	1888	1889	1890	1891
Österr.-Ungarn	4.687	26.579	2.573	1.666	30	3.523
England	851.728	838.120	856.378	532.643	693.074	974.649
Deutschland	—	270	—	—	—	14.510
Italien	609.417	324.371	339.574	314.227	260.826	269.867
Rußland	1.870	—	395	385	1.250	80.145
Türkei	93.916	119.038	115.734	75.224	101.398	131.261
Belgien	—	2.000	—	—	—	3.200
Frankreich	2.398	23.691	72	1.202	875	2.987
Andere Staaten	1.594	—	—	—	9	40.232
Summe	1.565.610	1.334.069	1.314.726	925.347	1.057.462	1.520.374

Exportländer	1892	1893	1894	1895	Durchschnitt fürs Dezennium
Österr.-Ungarn	3.138	5.130	2.280	15.969	6.558
England	961.506	832.971	574.829	565.151	768.105
Deutschland	2.000	10.264	4.475	720	3.254
Italien	298.874	430.296	395.409	361.728	360.459
Rußland	12.577	—	—	68	9.669
Türkei	137.226	101.263	65.114	80.366	102.054
Belgien	1.515	9.527	2.400	—	2.064
Frankreich	3.200	2.316	982	6.440	4.416
Andere Staaten	114.857	67.655	75.765	115.071	41.517
Summe	1.534.893	1.459.422	1.121.554	1.145.513	1.297.897

Reisimport in kg für 1896—1901.

Exportländer	1896	1897	1898	1899	1900	1901	Durchschn. für d. 6 Jahre
Öst.-Ungarn	15.500	44.768	16.168	13.201	104.378	429.900	103.986
England	1.823.726	2.327.790	2.128.141	694.577	785.239	918.711	1.446.364
Deutschland	1.500	14.050	3.080	—	39.100	7.500	10.871
Italien	444.595	328.963	65.568	35.587	81.965	77.075	172.292
Rußland	169.075	528.903	67.905	—	—	50	127.655
Türkei	345.946	280.648	57.022	31.094	116.699	157.969	164.896
Belgien	—	136.059	18.000	155.245	206.694	146.540	110.423
Frankreich	2.500	10.103	6.073	7.485	73.077	24.350	20.598
And. Staaten	211.497	193.512	58.853	40.267	16.102	10.034	88.377
Summe	3.014.339	3.864.796	2.420.810	977.456	1.423.254	1.772.129	2.245.464

Reisimport in Frcs. für 1896—1901.

Exportländer	1896	1897	1898	1899	1900	1901	Durchschn. für d. 6 Jahre
Öst.-Ungarn	5.408	13.669	4.440	3.594	25.098	98.463	25.112
England	393.733	602.377	501.197	172.689	193.194	217.578	346.795
Deutschland	315	3.921	863	—	9.919	2.173	2.865
Italien	161.371	121.954	26.048	13.679	27.121	22.410	62.097
Rußland	61.408	172.745	22.957	—	—	18	42.854
Türkei	80.432	93.395	19.724	7.484	34.110	63.537	49.780
Belgien	—	36.780	5.395	39.519	55.294	40.709	29.616
Frankreich	900	2.641	1.567	2.258	16.704	6.026	5.016
And. Staaten	80.408	71.283	19.022	10.099	4.064	2.842	31.286
Summe	783.975	1.118.765	601.213	249.322	365.504	453.756	595.422

Reisimport in kg für 1902—1907.

Exportländer	1902	1903	1904	1905	1906	1907	Durchschn. für d. 6 Jahre
Öst.-Ungarn	137.780	166.151	1.301.091	1.711.884	306.920	1.567.362	865.196
England	991.013	1.106.576	1.707.638	889.628	181.096	622.515	916.411
Deutschland	—	5.450	10.980	10.850	—	50.472	12.958
Italien	31.474	35.232	567.755	578.920	79.868	630.321	320.595
Rußland	4.975	—	—	—	—	—	829
Türkei	57.666	22.230	172.950	390.741	243.104	284.905	195.266
Belgien	110.355	106.966	71.190	159.264	125.559	149.704	120.506
Frankreich	3	4	4	9.900	9.980	17.879	6.295
And. Staaten	25.187	75.215	104.710	95.010	148.654	143.704	98.746
Summe	1.358.453	1.517.844	3.936.327	3.846.197	1.095.181	3.466.862	2.536.810

Reisimport in Frcs. für 1902—1907.

Exportländer	1902	1903	1904	1905	1906	1907	Durchschn. für d. 6 Jahre
Öst.-Ungarn	32.360	42.683	332.873	444.824	76.937	459.189	231.477
England	212.375	263.406	377.874	208.407	40.320	165.349	211.288
Deutschland	—	1.510	2.610	2.955	—	14.911	3.664
Italien	10.467	12.798	182.923	182.613	24.211	215.062	104.679
Rußland	1.145	—	-	—	—	—	190
Türkei	22.331	8.548	77.547	168.994	117.690	125.407	86.753
Belgien	29.949	30 663	19.206	44.272	34.520	46.603	34.202
Frankreich	3	2	2	2.681	2.743	5.998	1.905
And. Staaten	5.632	17.563	23.340	20.908	37.238	42.990	24.612
Summe	314.262	377.173	1.016.375	1.075.654	333.659	1.075.509	698.772

Reisexport 1886—1895.

Jahr	Serbien		Türkei		Andere Staaten		Zusammen	
	kg	Frcs.	kg	Frcs.	kg	Frcs.	kg	Frcs.
1886	—	—	67	27	905	267	972	294
1887	—	—	36.696	12.772	2.525	690	39.221	13.462
1888	486	232	25.991	9.662	276	100	26.753	9.994
1889	500	200	53.447	13.904	551	172	54.498	14.276
1890	200	70	30.313	10.823	—	—	30.513	10.893
1891	1.239	498	8.045	3.354	—	—	9.284	3.852
1892	718	216	10.482	4.340	—	—	11.200	4.556
1893	250	110	7.050	2.966	600	180	7.900	3.256
1894	350	164	20.272	8.294	—	—	20.622	8.458
1895	700	220	58.217	21.180	—	—	58.917	21.400
Durchschnittl. pro Jahr	464	151	25.058	8.732	495	140	25.988	9.044

1896—1901.

Jahr	kg	Frcs.	kg	Frcs.	kg	Frcs.	kg	Frcs.
1896	1.110	606	49.426	19.604	—	—	50.536	20.210
1897	20.229	7.093	70.465	27.002	—	—	90.694	34.095
1898	37.630	13.129	176.744	65.940	29.950	14.005	254.324	93.074
1899	95.799	27.897	132.929	36.667	39.400	12.910	268.128	77.474
1900	28.025	11.049	93.242	30.506	649	200	121.916	41.755
1901	61.413	20.192	167.070	51.298	207	83	228.690	71.573
Durchschnittl. pro Jahr	40.701	13 327	114.979	38.503	13.367	4.533	169.048	56.363

1902—1907.

Jahr	Serbien		Türkei		Andere Staaten		Zusammen	
	kg	Frcs.	kg	Frcs.	kg	Frcs.	kg	Frcs.
1902	106.529	30.027	813.388	254.144	30.800	9.270	950.717	293.441
1903	196.195	61.670	810.774	248.460	51.171	13.602	1.058.140	323.732
1904	49.100	15.834	87.130	31.314	1.200	354	137.430	47.502
1905	77.550	27.205	197.008	65.907	3.540	1.078	278.090	94.190
1906	192.605	57.881	561.171	170.855	1.626	520	755.402	229.256
1907	66.274	20.860	104.178	35.440	11.140	3.010	181.592	59.310
Durchschnittl. pro Jahr	114.709	35.579	428.941	117.687	16.579	4.639	560.228	174.572

Beim Import sehen wir, daß er sich in den letzteren Jahren bedeutend vermindert hat. Für die ersten zehn Jahre (1886—1895) und die folgenden je sechs Jahre betrug er durchschnittlich pro Jahr:

Reisimport:

Jahres-Periode	Durchschnittlich pro Jahr	
	in kg	in Frcs.
1886—1895	4.295.443	1.297.897
1896—1901	2.245.464	595.422
1902—1907	2.536.810	698.772

Für die ersten zehn Jahre war also der Import ziemlich zweimal so hoch, wie in den beiden folgenden sechsjährigen Perioden. Allein für das Jahr 1886 betrug der Import 5.022.712 kg mit einem Wert von 1565610 Frcs. Von da ab wird er immer kleiner, um im Jahre 1899 seine Minimalhöhe zu erreichen, und zwar 977.456 kg im Wert von 249322 Frcs. Von 1899 bis 1904 behält der Import fast dieselbe Höhe, um dann wieder für die folgenden zwei Jahre höher zu steigen. Im Jahre 1906 sinkt er auf einmal ziemlich beträchtlich, während er 1907 wieder gestiegen ist. Die Höhe jedoch, auf welcher er in den ersten zehn Jahren stand, wird er nicht wieder erreichen können. Es ist überhaupt deutlich zu ersehen, daß der Reisimport in Bulgarien trotz gewisser Schwankungen immer die Tendenz behält, zu sinken. Diese Tendenz bleibt sogar trotz des immer steigenden Exportes bestehen, wie wir gleich sehen werden.

Die durchschnittliche Höhe des Reisexports für die einzelnen Jahresperioden ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

Jahresperiode	in kg	in Frcs.
1886—1895	25.988	9.044
1896—1901	169.048	56.363
1902—1907	560.228	174.572

Besonders bemerkenswert ist die rasche Steigerung des Exports; während er 1886 nur 972 kg im Werte von 294 Frcs. betrug, steigt er am Ende des Dezenniums plötzlich auf 58.917 kg mit dem Werte von 9044 Frcs. Von 1897 ist wieder eine beträchtliche Steigerung zu konstatieren, welche im Jahre 1903 das Maximum erreicht, und zwar 1.058.140 kg im Werte von 323 732 Frcs. Von da ab sinkt er, um sich in den letzteren Jahren wieder bedeutend zu heben. Der durchschnittliche Export für die ersten zehn Jahre ist etwa 6—7 Mal kleiner als in den folgenden sechs, und etwa 20 Mal kleiner von den weiteren sechs Jahren. Unbestreitbar ist also die immer zunehmende Steigerung des Exportes, welche auch auf eine Steigerung der einheimischen Produktion hinweist. Nur für das Jahr 1907, in welchem auch die Gesamtproduktion niedriger war, zeigt der Export eine starke Verminderung, welche aber keineswegs konstant zu bleiben scheint.

Wenn wir einerseits die stetige Verminderung des Importes und anderseits dieselbe Steigerung des Exportes betrachten, sehen wir, daß es für die einheimische Produktion nicht schwer sein wird, allein die Konsumtion des Landes zu befriedigen. So beträgt der Export für das Jahr 1903, dem Maximaljahre, 1.058.140 kg; während der Import für dasselbe Jahr, der noch keineswegs der Minimalimport ist, 1.517.844 kg beträgt. Diese beiden — Import und Export — gleichen sich ziemlich aus. Es ist also nur die verhältnismäßig nicht zu große Differenz von 459.704 kg, welche der einheimischen Produktion fehlt, um die Reisbedürfnisse im Lande vollkommen zu befriedigen. Bei einer Ausbreitung der Anbaufläche und Verbesserung der Reiskultur in Bulgarien wird es keineswegs schwer sein, nicht nur die einheimische Konsumtion vollkommen zu befriedigen, sondern auch den Überfluß auszuführen.

Die wichtigeren Länder, die Reis nach Bulgarien importieren, sind Österreich-Ungarn, England, Italien, die Türkei und in den letzteren 10 Jahren Belgien. Um übersichtlicher zu sein, bringen wir auf der folgenden Tabelle die durchschnittlichen Reismengen für die einzelnen Jahres-Perioden, welche Mengen die erwähnten Länder importiert haben.

Jahres-Periode	Österreich-Ungarn		England		Italien	
	kg	Frcs.	kg	Frcs.	kg	Frcs.
1886—1895	20.838	6.558	2.858.911	768.105	990.149	360.459
1896—1901	103.986	25.112	1.446.364	346.795	172.292	62.097
1902—1907	865.196	231.477	916.411	211.288	320.595	104.679

Jahres-Periode	Türkei		Belgien	
	kg	Frcs.	kg	Frcs.
1886—1895	257.463	102.054	7.063	2.064
1896—1901	164.896	49.780	110.423	29.616
1902—1907	195.267	86.753	120.506	34.202

Von allen Exportländern ist am stärksten England beteiligt; sein Import ist gegen früher aber ziemlich auf $^1/_3$ gesunken. Die Verminderung des Gesamtimportes scheint hauptsächlich auf England zu entfallen. Dagegen ist der Export Österreich-Ungarns besonders in den letzten 6 Jahren ganz bedeutend gestiegen und scheint England allmählig zu verdrängen. Einen ebenso enormen Aufschwung hat Belgien genommen, dessen Export nach Bulgarien schon seit 10 Jahren auf einer konstanten Höhe steht. Bedeutend gesunken ist auch der Import Italiens, der in den letzten 6 Jahren dreimal niedriger ist als im ersten Dezennium. Der Import der Türkei behält hingegen eine ziemlich gleichmäßige Höhe und ist keinen großen Schwankungen unterworfen gewesen.

Als Exportländer sind hauptsächlich Serbien und die Türkei zu erwähnen, und zwar ist es diese, welche die größten Mengen Reis aus Bulgarien importiert, wie überhaupt in der Türkei der Export den Import weit übersteigt. Außer nach diesen Ländern führt Bulgarien Reis auch nach Rumänien und Österreich-Ungarn aus; dieser Export ist aber kaum erwähnenswert.

Der Import ausländischen Reises geschieht nach Mustern, welche gewöhnlich aus Triest, Fiume, Genua und Hamburg zugeschickt werden. Sein Preis schwankt zwischen 28 und 35 Frcs. pro 100 kg bei 2% Skonto und Brutto für Netto.[1]) Wegen seines niedrigen Preises und besseren Aussehens vermag der ausländische Reis sogar bis nach Philippopol und Tatar-Pasardzik, die Mittelpunkte des Reisgebietes, vorzudringen. Seinen Marktpreis kann man ungefähr folgenderweise ausrechnen: 100 kg Reis aus Triest kosten gegenwärtig in Burgas (bulgar. Schwarzmeerhafen) 30 Frcs., bei einem Zolltarif von 5 Frcs., Fracht 2,50 Frcs., Gemeinderecht 1 Frc. und anderen Unkosten von 0,50 Frcs., wird der Reis in Philippopol 39 Frcs. pro 100 kg kosten, während der Preis des einheimischen Reises nicht niedriger als 42—43 Frcs. ist.

Die folgende Tabelle bringt den durchschnittlichen Jahrespreis des Reises im Vergleich mit dem Preise der anderen Getreidearten für die einzelnen Jahre von 1893—1906.

Der Reishandel beginnt in Bulgarien gegen Ende November, sobald der Reis in den Fabriken fertig verarbeitet ist. In den letzteren bleibt er bis zum Verkauf lagern. Die Abnahme geschieht entweder direkt vom Eigentümer des Reises selbst oder durch die Fabrik, der der Eigentümer den niedrigsten Preis bestimmt, oder endlich durch Kommissionäre. Verkauft wird der Reis meistens franko in der Fabrik in Säcken von 100 kg Brutto für Netto.

Früher waren die Preise des Reises zu Beginn der Saison viel niedriger als später; die kleinen Reisproduzenten verkauften nämlich wegen Geldmangel ihren Reis am frühesten, ohne imstande zu sein, die später höheren Preise abzuwarten. Dadurch kam eine Ungleichmäßigkeit in der Preishöhe des Reises zum Vorschein. In der letzten Zeit haben manche Fabriken angefangen,

[1]) Erste Konferenz a. a. O. S. 157.

Durchschnittlicher Reis pro 100 kg in Frcs.

Getreideart	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Reis	49.5	49.6	48.7	46.4	47.5	46.5	46.6	47.2
Weizen	12.4	10.8	10.9	11.7	15.2	16.3	16.4	15.5
Roggen	9.4	8.2	8.1	8.0	10.2	12.3	11.7	11.2
Gerste	9.3	8.3	9.2	8.6	9.6	10.6	11.2	10.9
Hafer	7.5	7.3	7.9	7.5	8.4	9.3	9.1	9.0
Mais	8.5	9.0	9.6	8.4	9.5	10.5	10.0	10.6
Hirse	7.6	9.0	11.2	8.8	9.5	9.6	9.3	9.2

Durchschnittlicher Reis pro 100 kg in Frcs.

Getreideart	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1893—1906
Reis	47.4	45.6	49.0	50.0	51.0	49.0	47.5
Weizen	14.6	14.3	13.5	13.4	14.2	14.0	13.8
Roggen	10.7	10.7	10.0	9.6	10.6	10.6	10.1
Gerste	9.7	9.9	9.3	9.0	10.5	9.9	9.7
Hafer	8.7	9.4	8.6	8.6	9.6	10.8	8.4
Mais	10.0	10.9	10.4	9.8	11.2	10.5	9.7
Hirse	8.5	9.4	10.1	10.1	13.1	11.3	9.2

ihren als Vergütung für die Reisverarbeitung in Naturalien bekommenen Reis nicht den Großhändlern zu verkaufen, wie sie es früher getan haben, sondern sie kaufen jetzt den Reis auch von anderen Produzenten und tragen, indem sie über größere Mengen Reis verfügen, viel für die Regulierung der Marktpreise bei. Dies ist aber für die Kleinproduzenten, welche zu dieser Zeit immer an Geldmangel leiden, nicht günstig, da sie ihren Reis beim verhältnismäßig niedrigen Preis diesmal der Fabrik selbst abzugeben haben. Anders wäre es, wenn denselben durch die Kredit-Anstalten der erforderliche Kredit gewährt würde, damit sie einen geeigneten Zeitpunkt zum Verkaufen ihrer Ware abpassen könnten. Dann würden die Schwankungen im Preise des Reises bedeutend vermindert und würde sich der Preis nur nach der Nachfrage richten.

Seitens des Staates wird der einheimische Reis beim Ausfuhrzolle wie auch bei der Eisenbahnfracht gewissermaßen begünstigt. Der einheimische Reis, welcher exportiert wird, ist zollfrei, während der ausländische mit einem Zoll von 5 Frcs. pro 100 kg und 1 Frc. Gemeinderecht. belastet wird. Nach einer Konvention mit der Türkei verzollt diese den bulgarischen Reis nicht, während sie denselben von den anderen Staaten mit einem Zoll von 11 % belastet. Die Zolltarife der anderen europäischen Staaten für den eingeführten Reis sind wie folgt pro 100 kg für Österreich-Ungarn 4.25 Frcs., Deutschland 5, Frankreich 8, Italien 11, Spanien 10.60, Rumänien 7.50, Schweiz 4, Schweden 5.25 usw. England, Holland und Belgien erheben keine Einfuhrzölle für den Reis.[1])

[1]) Erste Konferenz usw. a. a. O. S. 159.

Die Begünstigung des einheimischen Reises durch die Eisenbahnfracht läßt einen unbedeutenden Unterschied erkennen. So beträgt die Fracht von Philippopol nach Varna pro 100 kg 1.72 Frcs., für die Richtung Varna—Philippopol 1.96 Frcs.

19. Wirtschaftsverhältnisse.

Die Zersplitterung des Grund und Bodens in Bulgarien ist ziemlich groß; der Grundbesitz liegt überhaupt in vielen Händen. Dasselbe gilt auch für die thrakische Ebene, wo die weitere Zerstückelung des Bodens durch die günstigen Klima- und Boden-Verhältnisse leicht befördert wird. Es bestehen allerdings noch einige verhältnismäßig größere Betriebe, deren Zahl unter der türkischen Herrschaft noch viel größer war; gegenwärtig befinden sich aber auch diese wenigen Betriebe in beständiger weiterer Zerstückelung. Es gab beispielsweise 1891 im Kreis von Philippopol 49 größere Güter mit einer Gesamtfläche von 1.755 ha oder durchschnittlich pro Gut 35.8 ha landwirtschaftlicher Fläche.[1]) Im Jahre 1900, also etwa 10 Jahre später, betrug die Zahl der größeren Güter nicht mehr als 20.[2]) In der Zeit der türkischen Herrschaft konnten sich die größeren Güter, welche hauptsächlich in den Händen von Türken waren, besser halten, da sie über viele und billige Arbeitskräfte verfügten, welche oft auch zwangsweise arbeiten mußten. Gegenwärtig bei der bemerkbar zunehmenden Intensität des Landwirtschaftsbetriebes und hervortretendem Mangel an Arbeitskräften wie auch bei den steigenden Löhnen haben die größeren Betriebe mit immer mehr Schwierigkeiten zu kämpfen, um ihre Existenz zu sichern.

Aus der nächsten Tabelle[3]) sehen wir die Zahl und Größe der Wirtschaften, welche an den einzelnen Bewässerungsflüssen Reisbau betrieben haben; diese Erhebungen gelten für das Jahr 1907.

Wie deutlich zu ersehen, die größte Zahl haben die Betriebe bis zu 5 ha; etwa fünfmal so klein ist die Zahl der Betriebe von 5—10 ha, während die Zahl der weiteren Größengruppen noch mehr zurück tritt.

Ebenso ist in Süd-West-Bulgarien (Kotscharinovo), wo teilweise auch Reis gebaut wird, der kleine Umfang der Wirtschaften charakteristisch; die geringste Betriebsgröße ist hier 3—4 ha, die höchste 75 ha, während die mittlere 12 ha ist. Man trifft auch hier Betriebe unter $^1/_2$ ha, welche nur Teilbau betreiben.

Die Reiskultur in Bulgarien wird in 3 Formen betrieben. Die erste und verbreitetste ist der Teilbau. Dabei pachtet ein Unternehmer eine größere Fläche Reisacker und verteilt ihn zur Bearbeitung unter einige Bauern. Das Wasser, dessen Taxe zu bezahlen ist, und das Saatgut, welches nach der

[1]) Bericht des Kreishauptmanns von Philippopol. 1891. S. 50. — [2]) Ibidem. 1900. S. 21. — [3]) Von der „Abteilung der Gewässer“ entnommen.

Zahl der Betriebe nach den Bewässerungsflüssen

Größe der Betriebe in ha	Maritza	Strema	Kritschim	Topolnitza	Tschaj	Elli-Dere	Zahl der Betriebe
1/10— 5 ha	65	33	17	51	78	12	256
5— 10 „	17	7	2	20	10	1	57
10— 20 „	13	4	4	7	5	4	37
20— 30 „	9	3	2	4	2	3	23
30— 40 „	5	3	2	4	—	1	15
40— 50 „	1	1	—	2	1	1	6
50— 60 „	1	2	2	4	—	—	9
60— 80 „	1	—	—	—	1	—	2
80— 90 „	—	—	1	—	—	—	1
90—100 „	—	—	—	—	1	—	1
100—200 „	1	2	1	—	—	—	4

Ernte zurückgegeben wird, besorgt der Unternehmer; dafür bekommt er nach der Ernte die Hälfte des Rohertrages. Die zweite Hälfte des Ertrages erhält die andere Seite, die Bauern, denen die ganze Bearbeitung des Reises, von der Vorbereitung des Feldes zur Saat bis zum Dreschen, obliegt. Wenn aber der Bauer selbst Besitzer des Grundstückes ist, welches er zu bearbeiten hat, so bekommt er vom Unternehmer außer Wasser und Saatgut noch einen Geldbetrag pro ha, welcher gewöhnlich $^1/_3$ der üblichen Pacht des Bodens beträgt. Dafür bekommt der Unternehmer nach der Ernte nicht die Hälfte, sondern nur ein Drittel des Ertrages. Da die Unternehmer keine Bauern und keine Landwirte, sondern gewöhnlich städtische Kaufleute sind, so streben sie durch möglichst hohen Gewinn ihre Interessen zu fördern und dadurch die Bauern zu exploitieren. Daß diese, die Grundbesitzer selbst, nach diesem Wirtschafts-System nicht imstande sind, alle Vorteile der Reiskultur selbst zu genießen, ist klar. Hier soll noch eine dritte Form desselben Systems erwähnt werden, welche besonders in Süd-West-Bulgarien vorkommt und welche auch bei der Kultur der übrigen Getreidearten in den anderen Teilen Bulgariens anzutreffen ist. Das Saatgut liefert hier der Grundbesitzer, während der andere Teil die Arbeit leistet. Der Ertrag wird unter beide geteilt.

Die zweite Form, welche auch sehr oft vorkommt, ist das Pacht-System. Dabei pachtet ein Unternehmer, welcher auch wie oben meistens ein Kaufmann aus der Stadt ist, von vielen Bauern möglichst zusammenliegende Grundstücke und bildet dadurch ein größeres abgerundetes Feldstück („Damga") von 30—50—60 ha. Der Pachtbetrag kann sehr verschieden sein und hängt von der Lage des Grundstücks ab. Im allgemeinen kann man eine enorme Steigerung der Pachtrente konstatieren. So war dieselbe vor 5—6 Jahren pro ha 40, 60 bis 80 Frcs.; gegenwärtig ist sie auf 140 160 und sogar 200 Frcs. gestiegen. Hat der Unternehmer eine „Damga" zusammengestellt, welche event. 100—200 Besitzern gehören kann, so besorgt er sich das Arbeitspersonal und einen sog. Meister oder „Tschestimen", der seinerseits

für die gesamte Leitung des Betriebes, wie auch für die Verteilung und Regulierung des Wassers Sorge zu tragen hat. Der „Tschestimen“ bekommt als Vergütung 400—450 Frcs. pro Jahr, oder pro ha 8—10 Frcs. Oft bekommt er auch ein Reisfeld von $^1/_2$—$^3/_4$ ha zugewiesen. Bei dieser Form werden nicht selten die einzelnen Feldstücke, welche eine „Damga“ bilden sollen, von den Unternehmern einfach zwangsweise in Pacht genommen. Es kommt vor,[1]) daß der Unternehmer ein fremdes Feldstück, welches in seiner „Damga“ liegt und welches der Besitzer nicht verpachten will, einfach bewässern und die Dämme bauen läßt, obwohl das betreffende Feld schon mit anderer Frucht bebaut ist. Da der Unternehmer stärker als der Bauer ist, gibt er ihm irgend welche Entschädigung, mit welcher er zufrieden sein muß. Nicht selten kommen aber solche Zwischenfälle erst vor dem Gericht zur Entscheidung.

Die dritte und die beste Form, welche normal die allein übliche sein sollte, und am vorteilhaftesten für den Bauernstand, ist die Selbstwirtschaft. Sie kommt vor, wenn der Bauer ein nicht zu großes Feld besitzt und über mehrere Arbeitskräfte verfügt. Die Leitung aller Kulturarbeiten wie auch die Aufsicht über das Feld und das Wasser übernimmt der Besitzer selbst. Da er nur für ein kleines Feldstück zu sorgen hat, wird seine Sorgfalt keineswegs von der des „Tschestimen“, eines Unternehmers, welcher die Aufsicht viel größerer Feldflächen unter sich hat, übertroffen. Nur der Landeigentümer ist imstande, das Jäten der Unkräuter seiner Felder, eine so wichtige Arbeit in der Reiskultur, auszuführen; während der Unternehmer, der nur vom spekulativen Geist beseelt ist und für die spätere Erhaltung der Bodenkraft nicht zu sorgen braucht, sich wegen der hohen Arbeitslöhne nur selten zur Vertilgung der Unkräuter entschließen wird. Da die Reiskultur sehr intensiv ist und viele Arbeitskräfte sowie große Sorgfalt erfordert, so ist diese Form — die Selbstwirtschaft — die einzige, welche die Reiskultur so zu heben vermag, daß sie die höchsten Erträge bringt. Die einzige Form der Bewirtschaftung der so breiten Reiskultur in Japan und China ist eben der Eigenbetrieb, der in den Händen von ganz kleinen Grundbesitzern liegt.

Ein sehr großes Hindernis, welches den kleinen Bauern im Wege liegt, die Bewirtschaftung seiner Felder selbst zu übernehmen, ist der ihm fehlende Kredit. Die Reiskultur ist wegen ihrer Intensität mit großen Kosten verbunden, und zwar ist das meistens der einzige Umstand, der den Bauer treibt, anstatt seine Reisfelder allein zu bearbeiten, sie dem Unternehmer in Pacht zu geben.

Da der Bauer in Bulgarien noch nicht stark genug ist, um sich in Kreditangelegenheiten selbst zu helfen, so müßte der Staat mit seinen Kreditanstalten, welche er dem Unternehmer zur Verfügung stellt, auch dem Bauer Hilfe leisten, um ihn aus den Händen der Unternehmer zu befreien und dadurch den Grund zu einem gesunden und kräftigen Bauernstand zu legen.

[1]) Zeitschrift „Sadovo“. I. Jahrgang. 1898. S. 121.

20. Arbeiterfrage.

Bezüglich der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte liegen die Verhältnisse in der Thrakischen Ebene nicht sehr günstig; der Arbeitermangel äussert sich besonders stark zur Erntezeit, welche fast für alle Getreidefrüchte, außer Reis, teilweise auch Mais, vom Anfang bis Ende Juli dauert. Dieser Mangel führt zu den bekannten Arbeiterwanderungen aus dem Balkan in die Thrakische Ebene, welche sich auf das ganze Gebiet von Tatar-Pasardzik bis nach Mesembria erstrecken. Die Wanderarbeiter sind hauptsächlich Schnitter und Schnitterinnen, wobei das weibliche Geschlecht stärker vertreten ist als das männliche. Da die Wanderungen gewöhnlich mit Gesang und Dudelsack begleitet werden und mit großer Heiterkeit verbunden sind, ist die Schnitterarbeit für die Bergbewohner in der Tat eine Art Festlichkeit, weil sie hier in großen Gesellschaften arbeiten, während daheim eine jede Familie die Ernte ihrer armseligen und weit von einander auf den Berglehnen zerstreuten Felder allein ohne Sang und Klang besorgt. [1])

Die Wanderungen von den Bergen in die Ebene werden dadurch sehr erleichtert, daß die Getreideernte auf dieser viel früher beginnt, während die Bergleute für die Ernte ihres viel später reifenden Getreides noch rechtzeitig zurückkehren können. Dadurch ist die Ernte der meisten Getreidefrüchte, was die Arbeitskräfte betrifft, gesichert. Das trifft aber für den Reis nicht zu, da er viel später reift und erst Anfang bis Mitte, oder sogar erst Ende September geerntet wird. Die wandernden Bergarbeiter sind dann schon alle in ihre Heimat zurückgekehrt; für die Reiskultur stehen also nur solche Arbeiter zur Verfügung, die ständig in der Ebene wohnen. Die sind meistens Zigeuner, welche in der Nähe der größeren Städte ihren ständigen Wohnsitz haben und wegen ihrer langjährigen Beschäftigung in der Reiskultur als Arbeiter, für Spezialisten angesehen werden. Da sie auch die Ausführung der Frühjahrsarbeiten allein übernehmen und dadurch die Arbeit bei der Reiskultur fast monopolisieren, so entstehen infolgedessen nicht geringe Uebelstände. Denn bei dem erwähnten Mangel an Arbeitskräften findet keine Konkurrenz unter den Arbeitern statt, infolgedessen ist die Reiskultur der Willkür der Zigeuner-Arbeiter preisgegeben. Und da diese als „träge, feig, gutmütig, schlau und würdelos feil“ [2]) charakterisiert werden, so bereiten sie der Reiskulur nicht geringe Schwierigkeiten. Und zwar sind es die größeren Unternehmer, welche darunter am meisten zu leiden haben.

Jeder Unternehmer sucht die Arbeiter, die er im Frühjahr für die Bearbeitung seiner Felder braucht, noch im Winter zu dingen. Dabei wird den Arbeitern, welche ganz arm sind, und nur von der Hand in den Mund leben, der ganze oder wenigstens der halbe Lohn für ihre spätere Leistung gleich eingehändigt. Trotzdem ist aber der Unternehmer noch nicht ganz sicher, daß er alle gedungenen Arbeiter zur bestimmten Zeit bekommt. Sie lassen

[1]) Jirecek. — a. a. O. S. 195. — [2]) Ibidem. — a. a. O. S. 128.

sich oft von zwei Arbeitgebern dingen, indem sie von allen beiden die Anzahlungen bekommen. Und wenn sie zur Arbeit erscheinen, arbeiten sie nach Belieben, denn sie sind ja schon bezahlt; und will man sie auf ihre Pflicht aufmerksam machen, so drohen sie mit Niederlegen der Arbeit. Da sie besitzlos sind, bieten sie den Unternehmern keine Garantie und sind froh, wenn sie vom Gericht als Kontraktbrecher verurteilt werden, da sie in der Haft wenigstens Nahrung bekommen. Es existiert übrigens keine administrative Verordnung, nach welcher polizeiliche Maßregeln ergriffen werden könnten, um diesen Uebelstand zu beseitigen oder zu mildern.

An diesen ungünstigen Zuständen sind aber nicht selten auch die Unternehmer selbst schuld. Ein Unternehmer sucht, wenn er von seinen Arbeitern betrogen und verlassen ist, die Arbeiter eines anderen Unternehmers durch höhere Löhne anzulocken. Dann wird der zweite Unternehmer von seinen Arbeitern verlassen und neue Mißstände werden dadurch verursacht.

Die Übelstände, daß die Arbeiter sich erstens noch im Winter von zwei Arbeitgebern dingen lassen, um von beiden Anzahlung zu bekommen, und zweitens, daß die Arbeitgeber selbst die fremden Arbeiter anlocken, könnte man beseitigen, indem an die Arbeiter eine Art Personalkarten ausgegeben würde. Und zwar müßte jeder, der in der Reiskultur als Arbeiter tätig sein will, bei der Kreishauptmannschaft eine Personalkarte lösen, welche er dem Arbeitgeber beim Dingen abgeben müßte. Da er keine andere Karte lösen kann, würde er sich nicht bei einem zweiten Unternehmer dingen lassen können. Anderseits würden die Arbeitgeber aus Furcht vor polizeilichen Strafen keine kartenlosen Arbeiter dingen. Damit würde man fremde Arbeiter nicht straflos verlocken können.

Es könnten dadurch die Mißstände vermindert werden. Was aber das Nichterscheinen der Arbeiter zur bestimmten Arbeitszeit, wie auch das vorzeitige Verlassen der Arbeit anbelangt, so könnten dafür gewisse polizeiliche Maßregeln angeordnet werden, welche vielleicht eine Arbeitsordnung bringen können.

Die bestehenden Mißstände sind aber auch für die Arbeiter selbst keineswegs günstig. Da der Unternehmer beim Dingen der Arbeiter keine Garantie hat, ob er nicht betrogen wird, bietet er möglichst niedrigen Lohn. Andrerseits würden, falls dem Unternehmer eine Garantie durch die Arbeitnehmer gewährt würde, diese viel höhere Löhne erzielen. Der übliche Tagelohn beträgt nämlich heutzutage nur 1 Frc.

Bei einer Kultur, wie die des Reises, welche bei dem hohen Preise dieses Produktes alle Ansprüche darauf hat, als sehr intensiv betrachtet zu werden, könnte die Arbeiternot vermindert werden, wenn an Stelle des Unternehmersystems das System der Selbstwirtschaft bestände, bei welcher die Reiskultur sich nur in den Händen der Bauern, der Grundbesitzer selbst, befindet. Dann würde sie — da sie unter den kleinen Besitzern verteilt — über mehr Arbeitskräfte verfügen, und die Arbeiternot könnte, wenn auch nicht vollkommen verschwinden, jedenfalls bedeutend abnehmen.

21. Schluß.

Maßnahmen zur Förderung der Reiskultur. — 1. Ausdehnung der Anbaufläche; 2. Regulierung der Gewässer zum Zwecke ihrer vollkommenen Ausnutzung; 3. Landwirtschaftlich technische Verbesserungen: Bearbeitung des Bodens, Verwendung künstlicher Düngemittel, Auswahl des Saatgutes, Vertilgung des Unkrautes; 4. Errichtung landwirtschaftlicher Musterwirtschaften; 5. Endgiltige Regulierung der Feldabteilungen („Damgi"); 6. Genossenschaftliche Organisationen und 7. Verbesserung der Kreditverhältnisse.

Um die Reiskultur in Bulgarien zu heben und der Produktion einen weiteren Aufschwung zu ermöglichen, die sogar die einheimische Konsumtion überschreiten könnte, müssen einzelne Maßnahmen, sei es von Privat- oder Staatswegen, ergriffen werden, welche die Verbesserung der Reiskultur und ihrer Organisation zum Gegenstande haben. Diese, welche unter den verschiedenen Kapiteln dieser Arbeit meistens kurz erwähnt worden sind, lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen.

1. Es wird behauptet, daß die Reiskultur in Bulgarien unter der türkischen Herrschaft eine viel größere Fläche umfaßte, als es gegenwärtig der Fall ist. Dafür sprechen auch die vielen Reste von Kanälen, welche heutzutage vielfach unbenutzt sind. In den ersten Jahren nach der Befreiung, als die Reiskultur verboten war, wurden viele Felder in Obstgärten umgewandelt und gingen damit für die Reiskultur fast verloren. Die gegenwärtig mit Reis angebaute Fläche könnte also ausgedehnt werden, damit sie ihren früheren Umfang wieder erreiche. Dies könnte möglichenfalls durch Ausbesserung aller alten Kanäle geschehen, wodurch ein planvolles Netz von Kanälen eingerichtet würde. Damit wäre auch eine zweckmäßige Verteilung der Feldabteilungen verbunden. Ebenso müßten alle Bewässerungsflüsse reguliert werden. Insbesondere könnte man größere Bodenflächen gewinnen, wenn man die Regulierung der Maritza vornehmen würde. Dieser Fluß überflutet alljährlich große an seinen Ufern gelegene Flächen und macht dadurch den sonst sehr fruchtbaren Boden für landwirtschaftliche Zwecke ganz unnutzbar.

2. Die Ausdehnung der mit Reis angebauten Fläche steht mit der Wassermenge, die zur Verfügung steht, in engem Zusammenhang. Wenn das Wasser bei Dürre nicht ausreicht, um mehrere Reisfelder zu bewässern, so geht der Reis eines Teiles von diesen Feldern zu Grunde. Will man also eine größere Anbaufläche mit genügender Wasserzufuhr versehen, so muß man mit dem vorhandenen Wasser so sparsam wie möglich umgehen. Dies könnte nur dann werden, wenn alle Bewässerungsflüsse und -Kanäle in einem gutplanierten Irrigationssystem zusammengefaßt würden. Dadurch würde jede Verschwendung von Wasser möglichst vermieden. Zu diesem Zweck ist in Philippopol die „Abteilung der Gewässer" („wodno otdelenie") vom Staate errichtet worden, welche die Beschaffung des Wassers für die Reiskultur zur Aufgabe hat. Von dieser „Abteilung" ist schon der Plan für ein zweckmäßiges Irrigationssystem

entworfen worden, dessen Folge die Regulierung mehrerer Kanäle ist. Es steht auch die Errichtung von Talsperren in Aussicht, in denen Wassermengen gesammelt werden, um sie den Reisfeldern zur Verfügung stellen zu können. Dadurch wird die Gefahr des Wassermangels, welcher oft die einzige Ursache für die Abnahme der Produktion ist, bedeutend vermindert.

3. Um eine höhere Gesamtproduktion erzielen zu können, würde die vollkommene Wasserausnutzung, und der zufolge auch die Ausdehnung der Anbaufläche, keine große Rolle spielen können, wenn nicht gleichzeitig Kulturverbesserungen einträten; nur durch diese kann eine Ertragssteigerung erreicht werden. Den einzelnen Kulturarbeiten muß nämlich große Aufmerksamkeit gewidmet und sie müssen rationell ausgeführt werden. So wird in Bulgarien auf die Erhaltung einer günstigen physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens fast gar keine Sorgfalt verwendet. Eine zweckmäßige Bearbeitung der Felder vor der Bestellung findet nie, oder nur selten statt. Man läßt sie nach der Ernte in Stoppeln überwintern, ohne diese umzuackern, und setzt sie in rauhen Furchen den ganzen Winter hindurch der Wirkung der Atmosphärilien aus. Durch diese Nachlässigkeit in der Bearbeitung wird natürlich keineswegs eine günstige Bodenbeschaffenheit erzielt. Daran trägt das Pachtsystem bei der Bewirtschaftung viel Schuld. Denn wenn ein Grundbesitzer, ein Bauer, seine Felder zum nächsten Jahr als Reisfelder verpachten will, kümmert er sich um ihre Bearbeitung im Herbst gar nicht. Der Pächter dagegen, der Unternehmer, beginnt mit den Kulturarbeiten erst im Frühjahr, kurz vor der Bestellung, wenn die Dämme schon gebaut sein müßten.

Ebensowenig wird der Erhaltung der Bodenkraft, dem Ersatze der dem Boden entzogenen Nährstoffe Rechnung getragen. Düngung findet selten statt, und wenn dies der Fall ist, so ist sie sehr einseitig und mangelhaft. Man glaubt nur durch die Bewässerung das Nährstoffbedürfnis des Bodens vollkommen befriedigen zu können. Wie wir aber im Kapitel über die Düngung gesehen haben, kann die Bewässerung das allseitige Düngungsbedürfnis des Bodens durchaus nicht decken. Dies kann nur durch Anwendung von künstlichen Düngemitteln geschehen und nur dadurch wird man das Bedürfnis des Reises nach den einzelnen Nährstoffen befriedigen können. Eine rationelle Düngung kann der wichtigste Faktor für die Steigerung der Ertragsfähigkeit des Bodens sein. Man wendet ein, daß der Gebrauch künstlicher Düngemittel auf den bulgarischen Böden noch nicht nötig ist, da der Boden noch verhältnismäßig fruchtbar und nicht erschöpft ist. Wenn dies auch der Fall wäre, was nicht vollkommen zutrifft, so soll man deswegen den Kunstdünger doch nicht solange weglassen, bis die vollständige Erschöpfung des Bodens eingetreten ist. Je frühzeitiger man den Kunstdünger anwendet und den Boden vor Erschöpfung zu hüten sucht, desto eher wird man die Düngungskosten durch die hochgestiegenen Erträge decken.

Hohe Reiserträge von besserer Qualität stehen auch mit der Qualität des Saatgutes im engen Zusammenhang. Eine rationelle Auswahl des Saatgutes

ist also dringend erforderlich. Dadurch werden nicht nur die höchst schädlichen Unkräuter vermindert, und der Reis vor Entartung geschützt, sondern auch eine viel bessere Qualität des Kornes erzielt. Dies ist um so wichtiger, als der einheimische Reis die Konkurrenz der ausländischen Frucht bekämpfen und als Exportware dienen soll. Deswegen ist es empfehlenswert, um die Verwendung ungereinigten Saatgutes zu vermeiden, kleinere Sortiermaschinen in die einzelnen Wirtschaften einzuführen, soweit die Reisfabriken nicht alle Produzenten mit gereinigtem Samen versorgen können.

Besondere Aufmerksamkeit muß auch auf die Vertilgung der Unkräuter verwendet werden. Keine andere Kultur leidet so sehr unter dem Unkraut, wie der Reis, und das Wachstum keiner anderen Frucht wird dadurch so gestört, wie das des Reises. Schon an anderer Stelle wurde erwähnt, welche Aufmerksamkeit der Unkraut-Vertilgung in anderen Produktionsländern gewidmet wird und welchen Wert man darauf legt. In Bulgarien ist leider auch diese Seite der Reiskultur vernachlässigt. Um die Vertilgung der Unkräuter kümmert man sich sehr wenig und das Jäten wird sehr selten vorgenommen. Diese Arbeit sahen wir nur auf den Reisfeldern in S.-W.-Bulgarien (Kotscharinovo) ausgeführt, wo infolge der weitgehenden Zerstückelung des Grundbesitzes hauptsächlich die Selbstwirtschaft und nur teilweise der Teilbau üblich ist. Das Jäten der Unkräuter ist eine der schwierigsten Arbeiten und erfordert viel Arbeitskräfte. Bei dem bekannten Mangel an Arbeitern ist in den größeren Unternehmungen die Ausführung dieser Arbeit erschwert; und da sie für die Unternehmung mit großen Unkosten verbunden ist, so pflegen jene sie immer zu vermeiden. Darunter leidet aber die Höhe des Ertrages, was eine unvollkommene Ausnutzung des Bodens beweist. Wenn dagegen die Reisfelder von ihren Besitzern selbst bearbeitet würden, könnten diese, weil sie wegen des beschränkten Umfanges der Betriebe, über mehr Arbeitskräfte verfügen, mehr Zeit der Vertilgung des Unkrautes widmen. Dadurch würde die Ertragsfähigkeit der Felder gesteigert und die Bodenkräfte am vollkommensten ausgenutzt werden.

4. Um die Erfordernisse einer rationellen Kultur unter der reisbautreibenden Bevölkerung möglichst weit zu verbreiten, wäre es sehr wünschenswert, daß der Staat Musterwirtschaften im Gebiete der Reiskultur errichtet. Sie würden eine Art Versuchsstationen mit vielumfassender Tätigkeit darstellen, welche der einer Versuchswirtschaft entsprechen würde. Die Aufgabe dieser Wirtschaften wäre vielseitig und würde alle Zweige der Reiskultur umfassen. Da dieselben auch mit einem Laboratorium versehen sein müßten, würde die Analysierung und die Feststellung der Nährstoffbedürfnisse der Böden in verschiedenen Gegenden der Reiskultur ermöglicht. Außerdem könnte man durch Düngungsversuche auf größeren Flächen die Wirkungen der verschiedenen Düngemittel auf das Wachstum des Reises inmitten des Gebietes der Reiskultur feststellen. In diesen Wirtschaften, wo größere Versuche mit allen künstlichen Düngemitteln ausgeführt werden könnten, fänden

diese die rationellste Verwendung. Da ihr Einfluß auf die Steigerung der Erträge leicht festgestellt werden kann, so würde das Vertrauen der landwirtschaftlichen Bevölkerung zum Erfolge der Anwendung der künstlichen Düngemittel viel leichter gewonnen werden. Es muß nämlich der Beweis gebracht werden, daß die künstlichen Düngemittel auch für die Reiskultur unentbehrlich sind. Dadurch und durch die rationelle und zweckmäßige Ausführung aller sonstigen Kulturarbeiten werden die Versuchswirtschaften als Vorbild im Gebiete der Reiskultur dienen. Sie werden auch Versuche mit verschiedenen Reissorten auf größeren Bodenflächen ausführen können, um Saatzüchtung von den besseren vorzunehmen. Dadurch werden sie auch imstande sein, die kleineren Produzenten, die Bauern, mit Saatgut besserer Qualität zu versorgen. Denn Saatzüchtung auf privatem Boden vorzunehmen, wäre nur auf größeren Wirtschaften möglich, welche in Bulgarien fast garnicht vorhanden sind; dagegen liegt es nicht im Interesse des Unternehmers (Seite 144), sich mit solchen Züchtungen und Versuchen zu befassen. Die Versuchswirtschaften können überhaupt für die kleineren Reisproduzenten durch Rat und Tat außerordentlich nützlich sein. Bei einer zweckbewußten Tätigkeit werden in kurzer Zeit seitens der Versuchswirtschaften Resultate nach allen Richtungen der Kultur zutage treten, und zwar eine allgemeine Hebung der Reiskultur. Um aber ihre Anfgaben erfüllen zu können, sollten wenigstens zwei Versuchs-Wirtschaften, eine im Gebiete von Philippopol und von Tatar-Pasardzik, errichtet werden.

5. Ein Umstand, der die Entwicklung der Reiskultur aufzuhalten scheint und für die Stabilität ihres gegenwärtigen Umfanges keine Garantie bietet, ist der Mangel an Regulierung und Bestimmung der Feldabteilungen („Damgi"). Wenn heutzutage ein Unternehmer Reis bauen will, so sucht er eine größere Fläche sogen. „Damga" zu pachten. Da diese gewöhnlich zahlreichen Besitzern gehört, so trifft er auf ziemlich große Schwierigkeiten, bis es ihm gelingt, alle Grundbesitzer zu überreden, ihm ihre Teile zu verpachten. Es findet sich aber fast immer einer, der sein Grundstück nicht verpachten will. In solchem Falle kommen immer Zwistigkeiten vor, da das fremde Grundstück, welches eventl. inmitten der Felder des Unternehmers liegt, bei der Bewässerung derselben mit bewässert wird. Falls die entstandenen Verluste nicht entschädigt werden, können derartige Vorkommnisse eventl. bis zum Gericht gehen. Diese Zwischenfälle kommen nur deswegen vor, weil eine für immer festgesetzte Bestimmung der Feldabteilungen, welche mit Reis zu bebauen sind, wie auch eine Reihenfolge für ihre Bestellung noch nicht feststeht. Den einzelnen Feldabteilungen wird eine gewisse Stabilität verliehen, wenn die Bewässerungskanäle endgültig reguliert werden; dadurch wird für das Bewässerungsnetz eine sichere Grundlage geschaffen und die Felder ein für alle mal in bestimmte Abteilungen geteilt. Es kommt gegenwärtig vor, daß in einer zur Bewässerung bestimmten Abteilung ein oder mehrere Besitzer ihre Grundstücke nicht mit Reis bebauen wollen und dadurch die ganze Bewässerung stören. Es muß

deswegen eine Vorschrift geschaffen werden, durch welche solche und ähnliche Fälle vermieden und sogar ein gewisser Zwang auf den Grundbesitzer ausgeübt wird. Wenn also eine Abteilung zur Bebauung mit Reis an die Reihe kommt, so dürfen nach der Ordnung alle Besitzer der einzelnen Felder dieser Abteilung dieselben nur mit Reis bebauen. Solche Ordnung scheint verfassungswidrig zu sein, da nach der Verfassung jedem Eigentümer die Verfügung über sein Eigentum frei gestellt wird. Dies hebt man auch als Einwand gegen eine solche Ordnung hervor.[1]) Derselben liegt aber eigentlich kein Zwang zugrunde, infolgedessen sie auch nicht als verfassungswidrig aufgefaßt werden kann. Es ist vielmehr eine Ordnung, welche in vielen Formen im Leben der Bauern vorkommt, und der sie sich ganz freiwillig unterordnen, wenn sie ihnen nämlich zur Gewohnheit geworden ist. So ist als Beispiel der Flurzwang bei der Dreifelder- oder gar der Zweifelderwirtschaft, wie sie oft in Bulgarien vorkommt, zu erwähnen. Wenn also die Felder eines Dorfes in drei Abteilungen geteilt sind — Winterung, Sommerung und Brache — oder nur in zwei, so kann ein Bauer, der ein Feldstück in der Sommerung besitzt, dasselbe nicht als Brache stehen lassen, um dort sein Vieh zu weiden. Dasselbe gilt auch für die Abteilungen der Winterung und Sommerung. Wenn also eine Abteilung für die Sommerung bestimmt ist, so werden alle Bauern, welche in derselben Feld besitzen, dasselbe nur mit Sommerung bestellen. Und dabei denkt niemand, daß dies verfassungswidrig sein könnte. Genau dasselbe ist auch bei der Reiskultur der Fall. Wenn sie nur von den Bauern, also den Grundbesitzern selbst betrieben würde, wobei die fest bestimmte Abteilung nur unter sie verteilt würde, so kämen keine Zwistigkeiten vor. Diese sind gewöhnlich nur eine Folge der Einmischung der Unternehmer, wobei sie die Bauern aus der Abteilung zu vertreiben suchen.

6. Damit auch die kleineren Grundbesitzer imstande sind, ihre Felder selbst zu bewirtschaften und die Reiskultur selbst zu betreiben, sind ziemlich große Schwierigkeiten zu überwinden, was aber nur durch Vereinigung zu Genossenschaften erreichbar ist. Wegen des gegenwärtig ziemlich vernachlässigten Zustandes der Kanäle müssen die Reisproduzenten die Regulierung und die Unterhaltung derselben selbst ausführen, was mit ziemlich großen Unkosten verbunden ist. Diese auszuführen ist für die Kleinbesitzer wegen ihrer geringen Mittel ganz unmöglich. Nur durch die Gründung einer Genossenschaft würde es ihnen möglich sein, sich die nötigen Kapitalien zu verschaffen und die erforderlichen Ausgaben zu bestreiten. Wenn einmal die kleinen Grundbesitzer durch die Genossenschaften stark geworden sind, wird es ihnen nicht schwer fallen, alleinige Produzenten zu bleiben und den Unternehmern keinen Platz mehr einzuräumen. Außerdem können die Genossenschaften eine sehr wichtige Rolle als administrative Organe spielen, welche die vielfach vorkommenden Zwistigkeiten ausgleichen sollen. Ebenso könnte die Anschaffung von künstlichen Düngemitteln unter die Aufgaben einer Genossenschaft fallen.

[1]) Erste Konferenz usw. A. a. O. S. 242.

Wenn der Arbeiterstand auf etwas höherem intellektuellen Niveaustä nde, könnte man auch von einer Organisation derselben sprechen. Da die Arbeiter nicht zerstreut, sondern ziemlich konzentriert arbeiten, wäre eine solche Organisation sehr leicht zu gründen. Dadurch würden alle Kontraktbrüche wie auch sonstige Unordnungen wegfallen, da die Arbeitgeber sich direkt an die, für alles verantwortliche, Organisation wenden werden. Dafür würden aber die Arbeiter durch ihre Organisation höhere Löhne erzielen können, wodurch sie zur Hebung ihres sozialen Standes beitragen könnten.

7. Die Kredit-Anstalten, welche die Befriedigung der Kreditbedürfnisse der ländlichen Bevölkerung zur Aufgabe haben, sind der Zahl nach noch ziemlich beschränkt. Die ländliche Bevölkerung selbst ist noch sehr weit davon entfernt, sich allein durch genossenschaftlich organisierte Kredit-Anstalten zu helfen. Es sind nämlich Spar- und Darlehnskassen unter der Landbevölkerung gegründet worden, deren Zahl ist aber noch sehr unbedeutend. So waren es 1902[1]) im Kreise von Philippopol im ganzen nur acht. Die wichtigste Staats-Kredit-Anstalt, welche die alleinige Aufgabe hat, der ländlichen Bevölkerung Kredit zu gewähren, ist die Landwirtschaftsbank, die im ganzen Kreise von Philippopol im Jahre 1900 9 Filialen hatte.[2]) Die Kapitalien, über welche diese Bank verfügt, sind aber noch zu gering, um damit das Kreditbedürfnis der ländlichen Bevölkerung vollkommen befriedigen zu können. Außerdem sind die Geschäfte dieser Bank mit ziemlich großen Formalitäten verbunden, an welche die Bevölkerung noch nicht gewöhnt ist, infolgedessen fällt sie leicht in die Hände der Wucherer. Da die Landesgesetze noch keine Einschränkungen für die vollkommen kontrollose Tätigkeit der Landwucherer bestimmen, sind diese auf dem Lande außerordentlich verbreitet. Sie bilden ein dichtes Netz, in welchem sie die kleineren, kreditbedürftigen Bauern erbarmungslos fangen, um sie vollständig auszusaugen und zu ruinieren. Seitens des Staates müßten durch Gesetz gewisse Beschränkungen der Wuchertätigkeit eingeführt werden, welche dieser auch eine Kontrolle auferlegen. Auch eine Vergrößerung der Kapitalien, welche der Landwirtschaftsbank zur Verfügung stehen, würde imstande sein, die Bauern aus den Händen der Wucherer zu retten. Zu demselben Zweck sollte auch die Errichtung von neueren Spar- und Darlehnskassen, deren Zahl auf dem Lande immer wächst, warme Unterstützung finden. Dem Staate liegt es sehr daran, die ländliche Bevölkerung, welche den Grundkern der Gesamtbevölkerung des Landes bildet, mit billigem und leichter zu erlangendem Kredit zu versorgen, damit sie ihre Lebens- und Konkurrenzfähigkeit sichern und verstärken kann. Es muß das Streben des Staates bezüglich der Reiskultur sein, die Landbevölkerung mit allen Mitteln zu entlasten, damit sie die gesamte Kultur selbst übernehmen kann und dadurch die Einmischung der Unternehmer zu verhindern. Dadurch würden nicht nur die Reiskultur und ihre Produktion, sondern auch die breiteren Schichten der ländlichen Bevölkerung gehoben werden.

[1]) Bericht des Kreishauptmanns. Philippopol 1902. S. 53. — [2]) Ibidem. 1900. S. 62.

Anhang.

Erläuterungen über die Ausführung der Analysen.

Die Bodenproben wurden direkt aus den Reisfeldern entnommen und bestehen aus einem gleichmäßigen senkrechten Durchschnitt der Ackerkrume. Von jedem Ackerfeld wurden zwei, seltener drei Proben an 20—30 m entfernten Stellen genommen, wobei die ausgewählten Stellen keine besondere äußere Bodenbeschaffenheit zeigen durften. Die Tiefe der Ackerkrume betrug gewöhnlich 15—20 cm; nur selten war sie infolge zu starker Anschlämmung 25—30 cm tief. Die Bodenproben, welche ein Gewicht von etwa 1 kg hatten, wurden erst an der Luft getrocknet, bevor sie zur Analyse verwendet wurden.

Die Stroh- und Reisproben sind gleich an dem Orte, mit welchem sie bezeichnet sind, entnommen. Die Ernte aller Reissorten auf der Versuchsstation in Sadovo war schon beendet und das Stroh aller Sorten vermischt; deswegen haben wir die Proben aller vorhandenen Sorten durch Sammeln der bei der Ernte ausgefallenen Strohhalme auf den einzelnen Feldparzellen zusammengestellt. Daraus ergibt sich, daß die Strohproben nur die bestimmten Sorten, ohne Beimischung von Unkräutern, darstellen. Das Stroh wurde vor der Analyse ganz fein gemahlen. Die bespelzten Reiskörner wurden mit Hilfe zweier Gummiplatten nur entspelzt und dann in fein gemahlenem Zustande für die Analyse vorbereitet.

Die mechanische Analyse der Böden wurde nach der Methode von J. Kühn ausgeführt.[1]) Der Humus- wie auch der Stickstoffgehalt wurde nach der Anleitung Dr. C. Böhmers ermittelt.[2])

Zur Bestimmung der Phosphorsäure (P_2O_5) des Bodens[3]) wird sein salzsaures Extrakt verwendet, das folgenderweise hergestellt wird. 200 gr Feinboden (2 mm) werden in einem Stohmannschen Literkolben mit 400 ccm kalter Salzsäure (spez. Gew. 1.15) unter Umschwenken gemischt und wenn keine Kohlensäure-Entwicklung mehr stattfindet, spannt man den Kolben im Wagnerschen Schüttelapparat ein und versetzt ihn 3 Stunden lang in langsame Rotation. Sodann werden dem flüssigen Inhalt des Kolbens 400 ccm destilliertes Wasser zugesetzt, gut durchgeschüttet und zur Klärung kurze Zeit der Ruhe überlassen. Die filtrierte Flüssigkeit, von welcher 100 ccm 25 gr Boden entsprechen, wird zur Bestimmung von P_2O_5 und anderen mineralischen Bestandteilen des Bodens verwendet.

[1]) Dr. C. Böhmer. — Anleitung zur Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe. Berlin 1906. S. 1—9. — [2]) a. a. O. S. 126. — [3]) Ibidem. S. 110, 120 u. 22.

Von der filtrierten Bodenlösung werden 200 ccm in einer Porzellanschale unter schwacher Hitze im Sandbad bis zu einem Rest abgedampft, der Rest 2—3mal mit etwas Salpetersäure angefeuchtet und bis zum vollständigen Abdampfen im Sandbad stehengelassen. Der Rückstand wird mit wenig $HN \cdot O_3$ und heißem Wasser aufgenommen, filtriert und mit heißem Wasser gut ausgewaschen. Zum Füllen der Phosphorsäure werden dem Filtrat 130 cm Molybdänlösung zugesetzt, wonach das Becherglas ins Wasserbad von 60—70° C. etwa 10—15 Minuten gestellt wird. Nach der Umrührung mit einem Glasstab wird die Flüssigkeit mit dem entstandenen Niederschlag bei Zimmertemperatur längere Zeit bis zum Abkühlen stehengelassen. Den Niederschlag, der auf Filterpapier gebracht wird, nimmt man mit $2\,^1/_2\,\%$igem Ammoniak auf, gibt etwas HCl zum Neutralisieren zu und versetzt ihn unter beständigem Umrühren tropfenweise mit 20—25 ccm Magnesium-Mischung. Darauf fügt man noch etwa konzentrierten Ammoniak hinzu. Nach mindestens 2 Stunden zeigt sich ein weißer Niederschlag, der auf aschefreien Filter mittels $2\,^1/_2$—$5\,\%$igen NH_3 ohne Verlust gebracht, vollständig getrocknet, danach in einem gewogenen Tiegel verbrannt und etwa 6 Minuten geglüht und dann nochmals gewogen wird. Die Differenz des Gewichts vor und nach dem Verbrennen wird mit dem Faktor 0.6376 multipliziert und dann verdoppelt. Das Resultat stellt prozentisch den P_2O_5-Gehalt des Bodens dar.

Die Nahrstoffuntersuchungen der Stroh- und Reisproben, bei denen der Gehalt an Wasser, Roh- und Reinprotein, Rohfett, Rohfaser, N-freien Extraktstoffen und Rohasche bestimmt wurde, habe ich nach der Anleitung Dr. C. Böhmers[1]) ausgeführt.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß alle Analysen doppelt ausgeführt wurden. Wo die Differenz beider Resultate über der zulässigen Grenze stand, folgte zur Kontrolle der ersten zwei Analysen eine dritte.

[1]) Dr. C. Böhmer. a. a. O. S. 54—67.

Vita.

Geboren am 5./18. Dezember 1885 in Sofia, gehöre ich, Assen Georgieff, der griechisch-katholischen Konfession an und habe die erste sowie die weitere Bildung in meiner Geburtsstadt erhalten, wo ich auch im Jahre 1904 das Gymnasium absolviert habe. Im Winter-Semester 1904/05 habe ich mich in der Universität in Sofia immatrikulieren lassen, wo ich die naturwissenschaftlichen Vorlesungen besuchte.

Zum Sommer-Semester 1905 habe ich mich als stud. oec. an der Universität Leipzig immatrikulieren lassen, wo ich sechs Semester studierte; außerdem habe ich das Sommer-Semester 1906 an der Universität Jena verbracht.

Die Semester-Ferien im Frühjahr und im Sommer 1906 habe ich in Sachsen und Thüringen in landwirtschaftlicher Praxis verbracht.

Im Frühjahr 1908 habe ich das landwirtschaftliche Diplom-Examen an der Universität Leipzig abgelegt.

Allen meinen verehrten Herren Professoren und Dozenten, besonders Herrn Geheimen Hofrat Prof. Dr. Kirchner, fühle ich mich verpflichtet, für die von mir besuchten lehrreichen Vorlesungen meinen größten Dank auszusprechen.